

Общество с ограниченной ответственностью
«Школа профессионалов аналитики»

УТВЕРЖДАЮ
Генеральный директор
ООО «Школа профессионалов
аналитики»


« » 2024



**Программа профессионального обучения
по профессии 16045: Оператор станков с программным управлением
144 часа**

Квалификация выпускника:
Оператор станков с программным управлением
2 разряд

Москва
2024

Раздел 1. Общая характеристика программы

Программа профессионального обучения по профессии 16045: Оператор станков с программным управлением разработана на основании:

- Федерального закона от 29.12.2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»,

- Профессионального стандарта по профессии 40.092 Станочник широкого профиля, утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 09 июля 2018г. № 462н, зарегистрирован в Минюсте России 06 сентября 2018 г. № 52096;

- Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 02.07.2013 № 513 «Об утверждении Перечня профессий рабочих, должностей служащих, по которым осуществляется профессиональное обучение»;

- Единым тарифно-квалификационным справочником работ и профессий рабочих.

Медицинские ограничения регламентированы Перечнем медицинских противопоказаний Минздрава России.

1.1. Цель и задачи реализации программы

Программа профессиональной переподготовки по профессиям рабочих, должностям служащих направлена на обучение лиц, уже имеющих профессию рабочего, профессии рабочих или должность служащего, должности служащих, в целях получения новой профессии рабочего или новой должности служащего с учетом потребностей производства, вида профессиональной деятельности по компетенции «Токарные работы на станках ЧПУ» и «Фрезерные работы на станках ЧПУ».

1.2. Требования к результатам освоения 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, приемник 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.

1.3. Форма обучения: очная.

1.4. Режим занятий: 4-5 часов в день, 6 недель.

1.5. Трудоемкость программы: 144 академических часа.

1.6. Календарный учебный график (порядок освоения модулей)

Период обучения (недели)*	Наименование модуля
1 неделя	Раздел 1. Теоретическое обучение Модуль 1. Современные технологии в профессиональной сфере Модуль 2. Стандарты Ворлдскиллс и спецификация стандартов Ворлдскиллс по компетенции «Фрезерные работы на станках с ЧПУ» и «Токарные работы на станках с ЧПУ». Модуль 3. Требования охраны труда и техники безопасности Раздел 2. Профессиональный курс Модуль 1. Чтение чертежей Модуль 2. Метрология Модуль 3. Программирование технологического процесса Модуль 4. Программирование со стойки ЧПУ
2 неделя	Раздел 2. Профессиональный курс Модуль 4. Программирование со стойки СЧПУ Модуль 5. Наладка и обслуживание фрезерного станка с ЧПУ
3 неделя	Раздел 2. Профессиональный курс Модуль 5. Наладка и обслуживание фрезерного станка с ЧПУ Модуль 6. Наладка и обслуживание токарного станка с ЧПУ
4 неделя	Раздел 2. Профессиональный курс Модуль 6. Наладка и обслуживание токарного станка с ЧПУ
	Итоговая аттестация
*Точный порядок реализации модулей (дисциплин) обучения определяется в расписании занятий.	

глава 2. Содержание программы

2.1. Учебный план

№	Наименование модулей	Всего, ак. час.	В том числе			Форма контроля
			Лекции	практ. занятия	промеж. и итог. контроль	
1	2	3	4	5	6	7
1	Раздел 1. Теоретическое обучение	8	5		3	
1.1	Модуль 1. Современные технологии в профессиональной сфере	4	3		1	зачет
1.2	Модуль 2. Требования охраны труда и техники безопасности	4	2		2	зачет
2	Раздел 2. Профессиональный курс	124	32	82	10	
2.1	Модуль 1. Чтение чертежей	12	4	6	2	зачет
2.2	Модуль 2. Метрология	8	3	4	1	зачет
2.3	Модуль 3. Программирование технологического процесса	6	5		1	зачет
2.4	Модуль 4. Программирование со стойки ЧПУ	24	8	14	2	зачет
2.5	Модуль 5. Наладка и обслуживание фрезерного станка с ЧПУ	38	6	30	2	зачет
2.6	Модуль 6. Наладка и обслуживание токарного станка с ЧПУ	36	6	28	2	зачет
3.	Квалификационный экзамен: проверка теоретических знаний; - практическая квалификационная работа (демонстрационный экзамен)	12			12	Квалификационный экзамен

ИТОГО:	144	37	82	25
--------	-----	----	----	----

2.2. Учебно-тематический план

№	Наименование модулей	Всего, ак.час.	В том числе			Форма контроля
			лекции	практ. занятия	промеж. и итог.кон троль	
1	2	3	4	5	6	7
1	Раздел 1. Теоретическое обучение	8	5		3	
1.1	Модуль 1. Современные технологии в профессиональной сфере	4	3		1	зачет
1.1.1	Методы высокоскоростной обработки на токарных и фрезерных станках	1	1			
1.1.2	Современный инструмент применяемый на фрезерных и токарных станках с ЧПУ	2	2			
1.1.3	Промежуточная аттестация	1			1	
1.2	Модуль 2. Требования охраны труда и техники безопасности	4	2		2	зачет
1.2.1	Общие требования безопасности	3	2		1	
1.2.2	Промежуточная аттестация	1			1	
2.	Раздел 2. Профессиональный курс	124	32	82	10	
2.1	Модуль 1. Чтение чертежей	12	4	6	2	зачет
2.1.1	Техническая графика	4	2	2		
2.1.2	Стандарты конструкторской документации ЕСКД	6	2	4		
2.1.3	Промежуточная аттестация	2			2	
2.2	Модуль 2. Метрология	8	3	4	1	зачет

2.2.1	Допуски и посадки валов и отверстий	2	2			
2.2.2	Измерительные приборы и способы их применения для измеряемых поверхностей	5	1	4		
2.2.3	Промежуточная аттестация	1			1	
2.3	Модуль 3. Программирование технологического процесса	6	5		1	зачет
2.3.1	Структура программы. Система координат	3	3			
2.3.2	Код ISO	2	2			
2.3.3	Промежуточная аттестация	1			1	
2.4	Модуль 4. Программирование стойки ЧПУ	24	8	14	2	зачет
2.4.1	Программирование перемещений и технологические команды на фрезерном станке	2	2			
2.4.2	Программирование контуров. Программирование с помощью постоянных циклов на фрезерном станке	2	2			
2.4.3	Практическая работа по программированию на фрезерном станке	8		8		
2.4.4	Программирование перемещений и технологические команды на токарном станке	2	2			
2.4.5	Программирование контуров. Программирование с помощью постоянных циклов на токарном станке	2	2			
2.4.6	Практическая работа по программированию на токарном станке	6		6		
2.4.7	Промежуточная аттестация	2			2	

2.5	Модуль 5. Наладка и обслуживание фрезерного станка с ЧПУ	38	6	30	2	зачет
2.5.1	Основные узлы и органы управления фрезерного станка с ЧПУ. Интерфейс системы ЧПУ	2	2			
2.5.2	Инструмент и оснастка, применяемые на фрезерных станках с ЧПУ, способы измерения инструмента	2	2			
2.5.3	Способы нахождения нулевой точки (WCS)	2	2			
2.5.4	Практические работы по наладке и обслуживанию фрезерного станка	30		30		
2.5.5	Промежуточный контроль	2			2	
2.6	Модуль 6. Наладка и обслуживание токарного станка с ЧПУ	36	6	28	2	зачет
2.6.1	Основные узлы и органы управления токарного станка с ЧПУ. Интерфейс системы ЧПУ	2	2			
2.6.2	Инструмент и оснастка, применяемые на токарных станках с ЧПУ, способы измерения инструмента	2	2			
2.6.3	Способы нахождения нулевой точки (WCS)	2	2			
2.6.4	Практические работы по наладке и обслуживанию станка	28		28		
2.6.5	Промежуточная аттестация	2			2	
3.	Квалификационный экзамен	12			12	
3.1	Проверка теоретических знаний: тестирование по компетенции «Фрезерные работы на станках с ЧПУ»	1			1	
3.2	Практическая квалификационная работа:	5			5	

	демонстрационный экзамен по компетенции «Фрезерные работы на станках с ЧПУ»					
3.3	Проверка теоретических знаний: тестирование по компетенции «Токарные работы на станках с ЧПУ»	1			1	
3.4	Практическая квалификационная работа: демонстрационный экзамен по компетенции «Токарные работы на станках с ЧПУ»	5			5	
	ИТОГО:	144	37	82	25	

Раздел 3. Учебная программа

Модуль 1. Современные технологии в профессиональной сфере.

Тема 1.1. Методы высокоскоростной обработки.

Лекция.

1.1.1 Высокоскоростная обработка и её преимущества.

1.1.2 Высокоскоростная обработка сталей, режимы резания.

1.1.3 Высокоскоростная обработка алюминиевых сплавов, режимы резания.

Тема 1.2. Современный инструмент, применяемый, на станках с ЧПУ.

Лекция.

1.2.1 Современные материалы, применяемые при изготовлении инструмента.

1.2.2 Инструмент для наружного точения, классификация и обозначения.

1.2.3 Инструмент для обработки отверстий (свёрла, расточные резцы,

развёртки, зенкеры). 1.2.4 Инструмент для нарезания резьбы наружной и внутренней.

1.2.5 Монолитный инструмент для фрезерных станков с ЧПУ.

1.2.6 Сборный инструмент для фрезерных станков с ЧПУ.

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

Промежуточная аттестация. Зачет по модулю.

Тест по темам 1.1.2, 1.1.3, 1.2.1, 1.2.2, 1.2.3, 1.2.4, 1.2.5, 1.2.6, 1.2.7.

Модуль 2. Требования охраны труда и техники безопасности.

Тема 2.1. Общие требования безопасности.

Лекция. Техника безопасности.

2.1.1 Требования безопасности до начала работы на станках с ЧПУ.

2.1.2 Требования безопасности во время работы на станках с ЧПУ.

2.1.3 Требования безопасности во время аварийных случаев при работе на станках с ЧПУ. 2.1.4 Требования безопасности по окончании работ на станках с ЧПУ.

Промежуточная аттестация.

Зачет по модулю. Тест по темам 2.1.1, 2.1.2, 2.1.3, 2.1.4.

Раздел 2. Профессиональный курс

Модуль 1. Чтение чертежей.

Тема 1.1 Техническая графика.

Лекция. Техническая графика.

1.1.1 Геометрические построения.

1.1.2 Прямоугольные и аксонометрические проекции. 1.1.3 Сечения и разрезы.

Практическое занятие.

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

Тема 1.2 Стандарты конструкторской документации ЕСКД.

Лекция. Стандарты ЕСКД.

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

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

1.2.3 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.

1.2.4 Построение чертежа типа «Фланец».

Практическое занятие.

1.2.5 Построение чертежа типа «Кронштейн».

Промежуточная аттестация.

Зачет по модулю. Построение чертежа типа «Корпус».

Модуль 2. Метрология.

Тема 2.1 Допуски и посадки валов и отверстий.

Лекция. Допуски и посадки.

2.1.1 Допуски и посадки системы вала и системы отверстий.

2.1.2 Переходные посадки и их допуски.

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

Тема 2.2 Измерительные приборы и способы их применения для измеряемых поверхностей.

Лекция. Измерительные приборы.

2.2.1 Измерительные приборы, применяемые в машиностроении.

2.2.2 Контрольно-измерительные машины (КИМ).

Практическое занятие.

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

2.2.4 Приборы для измерения высот и их применение.

Практическое занятие.

2.2.5 Приборы для измерения шероховатости.

2.2.6 Настройка мерительных приборов.

Промежуточная аттестация.

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

Модуль 3. Программирование технологического процесса.

Тема 3.1 Структура программы. Система координат.

Лекция. Основы программирования.

3.1.1 Структура программы. Кадр программы, последовательность команд.

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

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

Тема 3.2 Код ISO.

Лекция. Код ISO.

3.2.1 Код ISO. Основные функции и команды.

3.2.2 Технологические и вспомогательные команды.

Промежуточная аттестация.

Зачет по модулю. Тестирование по темам:

Тест по темам 3.2.1, 3.2.2.

Модуль 4. Программирование со стойки СЧПУ.

Тема 4.1 Программирование перемещений и технологические команды на фрезерном станке.

Лекция. Программирование на фрезерном станке.

4.1.1 Программирование перемещений и технологические команды.

4.1.2 Прямолинейные перемещения. Перемещение по окружности.

4.1.3 Перемещения на холостом ходу и с заданной подачей.

4.1.4 Технологические команды, задание числа оборотов, подачи.

Тема 4.2 Программирование контуров. Программирование с помощью постоянных циклов на фрезерном станке.

Лекция. Программирование на фрезерном станке.

4.2.1 Задание плоскости обработки. Выбор нулевой точки. 4.2.2

Программирование контуров.

- 4.2.3 Контурное фрезерование.
- 4.2.4 Циклы фрезерования плоскости.
- 4.2.5 Циклы обработки отверстий.
- 4.2.6 Циклы резьбонарезания.

Тема 4.3 Практическая работа по программированию.

Практические занятия.

- 4.3.1 Создание новой программы, описание заготовки, программирование контура.
- 4.3.2 Программирование контурного фрезерования.
- 4.3.3 Программирование фрезерной обработки с помощью постоянных циклов.
- 4.3.4 Программирование фрезерной обработки детали по заданному чертежу.

Тема 4.4 Программирование перемещений и технологические команды на токарном станке.

Лекция. Программирование на токарном станке.

- 4.4.1 Программирование перемещений и технологические команды.
- 4.4.2 Прямолинейные перемещения. Перемещение по окружности.
- 4.4.3 Перемещения на холостом ходу и с заданной подачей.
- 4.4.4 Технологические команды, задание числа оборотов, подачи.
- 4.4.5 Описание заготовки. Задание точки смены инструмента и безопасной зоны.

Тема 4.5 Программирование контуров. Программирование с помощью постоянных циклов на токарном станке.

Лекция. Программирование на станке.

- 4.5.1 Программирование контуров.
- 4.5.2 Контурное точение.
- 4.5.3 Циклы обработки канавок.
- 4.5.4 Циклы сверления и обработки отверстий.
- 4.5.5 Циклы нарезания внутренней и наружной резьбы.

4.5.6 Фрезерная обработка.

Тема 4.6 Практическая работа по программированию.

Практические занятия.

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

4.6.2 Программирование токарной обработки с помощью постоянных циклов.

4.6.3 Программирование токарной обработки детали по заданному чертежу.

Промежуточная аттестация.

Зачет по модулю. Программирование обработки детали по заданному чертежу.

Модуль 5. Наладка и обслуживание фрезерного станка с ЧПУ.

Тема 5.1 Основные узлы и органы управления фрезерного станка с ЧПУ.

Лекция. Приемы наладки станка.

5.1.1 Основные узлы и компоновка станка. Оси станка.

5.1.2 Интерфейс системы ЧПУ.

5.1.3 Органы управления станка.

Тема 5.2 Инструмент и оснастка, применяемые на фрезерных станках с ЧПУ, способы измерения инструмента.

Лекция. Наладка инструмента.

5.2.1 Инструмент и оснастка применяемы на фрезерных станках с ЧПУ. 5.2.2 Системы измерения инструмента вне станка.

5.2.3 Измерение инструмента методом касания.

5.2.4 Измерение инструмента с помощью систем измерения на станке. **Тема**

5.3 Способы нахождения нулевой точки (WCS).

Лекция. Наладка станка.

5.3.1 Нахождение нулевой точки методом касания.

5.3.2 Система измерения и «привязки» нулевой точки на станке. 5.3.3 Циклы измерения с помощью измерительного щупа.

Тема 5.4 Практические работы по наладке и обслуживанию станка.

Практическое занятие.

5.4.1 *Практическая работа по загрузке и подготовке к работе режущего инструмента. Коррекция инструмента.*

5.4.2 *Практическая работа по управлению станком в ручном режиме. Фрезерование габарита заготовки.*

5.4.3 *Практическая работа по определению нулевой точки детали и последующей обработки с программированием со стойки станка.*

5.4.4 *Практическая работа по определению нулевой точки детали и загрузке программы.*

5.4.5 *Практическая работа по обслуживанию станка.*

Промежуточная аттестация.

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

Модуль 6. Наладка и обслуживание токарного станка с ЧПУ.

Тема 6.1 Основные узлы и органы управления токарного 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 токарных станках с ЧПУ, способы измерения инструмента.

Лекция. Наладка инструмента.

6.2.1 *Инструмент и оснастка применяемы на токарных станках с ЧПУ.*

6.2.2 *Системы измерения инструмента вне станка.*

6.2.3 *Измерение инструмента методом точения.*

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 *Наладка трёхкулачкового патрона, наладка пиноли.*

6.3.3 *Наладка режущего инструмента.*

Тема 6.4 Практическиеработы 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.*

Торцевание 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 загрузки программы.*

6.4.5 *Практическая работа по обслуживанию станка.*

Промежуточная аттестация.

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

Квалификационный экзамен.

1. Проверка теоретических знаний: тестирование по компетенции «Токарные работы на станках ЧПУ»
 - 1.1 Практическая квалификационная работа
2. Проверка теоретических знаний: тестирование по компетенции «Фрезерные работы на станках ЧПУ»
 - 2.1 Практическая квалификационная работа

4.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 двухбалльной («удовлетворительно» («зачтено»), «неудовлетворительно» («не зачтено») или четырех балльной

системе («отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно»).

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

5. Организационно-педагогические условия реализации программы

5.1 Материально-технические условия реализации программы

Наименование помещения	Вид занятий	Наименование оборудования, программного обеспечения
1	2	3
Аудитория	Лекции	Компьютер, мультимедийный проектор, экран, доска, флипчарт
-	Лабораторные и практические занятия, тестирование, квалификационный экзамен	Фрезерный центр с ЧПУ, Тиски станочные, Компрессор винтовой, Набор шестигранников, Набор рожковых ключей, Профилометр, Штангенциркуль цифровой 0-150 мм., Штангенглубиномер 0-150 мм., Набор микрометров 0-50 мм. Микрометр для измерения пазов/канавок 0-50мм. Набор микрометрических нутромеров 15 - 40 мм. Набор стальных концевых мер Глубиномер микрометрический 0-50 мм Прециз. индикатор часового типа Гидравлический магнитный измер. штатив Калибр Пробка Секундомер цифровой Набор шаблонов Крючок для уборки стружки Программное обеспечение ОС Microsoft Windows 10 Pro Microsoft Office 2019 Acrobat Professional 2017 multiple platforms Russian upgrade License tlp КОМПАС-3D v18 Festo FLUIDSIM 4.2 Pneumatics

		математическое обеспечение DMG для программирования и обучения Siemens Sinutrain Operate не ниже V4.5 Mill&Turn на 18 лицензий «ПО Mastercam Educational Suite с одним годом технической поддержки» Autodesk Inventor Professional 2017
--	--	--

5.2 Характеристика профессорско-преподавательского состава, необходимого для реализации программы профессионального обучения

Реализация программы профессионального обучения обеспечивается педагогическими работниками организации, осуществляющей образовательную деятельность, 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.

Преподаватели, реализующие программу, должны:

- иметь специальные (профессиональные) знания, отвечающие данному обучению; иметь глубокие теоретические и практические знания в области вопросов, заявленных для рассмотрения на обучении; разбираться в теоретических и практических проблемах по данному обучению; знать и учитывать прогрессивные тенденции; иметь обширные знания, необходимые для увязки вопросов, рассматриваемых на обучении, с другими родственными дисциплинами;

- уметь отбирать и интерпретировать учебный материал согласно данному обучению; максимально использовать в процессе обучения современные образовательные технологии, включая методы активного обучения и аудиовизуальные средства обучения; отбирать необходимый для занятий материал; распределять учебный материал; анализировать учебную ситуацию и спонтанно выбирать правильное решение; делать логические переходы в этапах занятия по заданной программе; организовывать активную работу всех слушателей обучения; устанавливать взаимоотношения с группой.

5.3 Методические указания для обучающихся по освоению программы

Обучение проводится в соответствии с учебной программой. Слушатели обеспечиваются учебно-методическими, информационными и справочными материалами.

В процессе реализации образовательной программы используются такие виды учебной работы, как лекция, ситуационный практикум (разбор кейсов), направленные на развитие навыков использования профессиональной лексики, закрепление практических профессиональных компетенций,

поощрение интеллектуальных инициатив.

Методические указания для обучающихся при работе над конспектом лекций во время проведения лекции

Лекция – систематическое, последовательное, монологическое изложение преподавателем учебного материала, как правило, теоретического характера.

В процессе лекций рекомендуется вести конспект, что позволит впоследствии вспомнить изученный учебный материал, дополнить содержание при самостоятельной работе с литературой, подготовиться к экзамену.

Следует также обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации, положительный опыт в ораторском искусстве. Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

Любая лекция должна иметь логическое завершение, роль которого выполняет заключение. Выводы по лекции подытоживают размышления преподавателя по учебным вопросам. Формулируются они кратко и лаконично, их целесообразно записывать. В конце лекции обучающиеся имеют возможность задать вопросы преподавателю по теме лекции.

Методические указания для обучающихся по выполнению практикумов по решению задач

Практикум по решению задач – выполнение обучающимися набора практических задач предметной области с целью выработки навыков их решения.

Практикумы по решению задач выполняются в соответствии с рабочим учебным планом при последовательном изучении тем дисциплины.

Прежде чем приступить к решению задач, обучающемуся необходимо:

- ознакомиться с соответствующими разделами программы дисциплины по учебной литературе, рекомендованной программой курса;
- получить от преподавателя информацию о порядке проведения занятия, критериях оценки результатов работы;
- получить от преподавателя конкретное задание и информацию о сроках выполнения, о требованиях к оформлению и форме представления результатов.

При выполнении задания необходимо привести развёрнутые пояснения хода решения и проанализировать полученные результаты.

При необходимости обучающиеся имеют возможность задать вопросы преподавателю по трудностям, возникшим при решении задач.

В ходе выполнения практикума необходимо следовать технологическим

инструкциям, использовать материал лекции, рекомендованных учебников, источников интернета, активно использовать помощь преподавателя на занятии.

Требования к оформлению результатов практикумов.

При подготовке отчета: изложение материала должно идти в логической последовательности, отсутствие грамматических и синтаксических ошибок, правильное оформление рисунков.

Методические рекомендации по подготовке к практическим занятиям

При подготовке к практическим занятиям необходимо акцентировать внимание слушателей на детальное изучение методов решения задач и примеров, рассмотренных на лекционных занятиях и нацелить на самостоятельное решение заданий из учебника, приведенных в конце каждой главы учебника.

Порядок проведения практикума.

1. Преподаватель разъясняет приёмы и методы решения на примере типовых задач по изучаемой теме (2-3 задачи).

2. Преподаватель даёт 2-3 задачи для самостоятельного решения.

3. Преподаватель контролирует решение задач обучающимися в индивидуальном порядке, подсказывает правильные пути решения.

4. По окончании практикума преподаватель подводит итоги, вскрывает типичные ошибки и отмечает отличившихся обучающихся, успешно решивших все задачи.

В ходе выполнения практикума, обучающиеся более глубоко усваивают физические законы посредством применения их к конкретным физическим ситуациям и процессам, учатся моделировать физические явления и анализировать полученные результаты.

Примеры тестовых заданий квалификационного экзамена

1. Квалитет – это?

1. Интервал размеров, изменяющихся по определенной зависимости
2. Совокупность допусков, соответствующих одинаковой степени точности для всех номинальных размеров в заданном интервале
3. Перечень размеров, имеющих одинаковую величину допуска

2. Для чего используют цикл прерывистого сверления?

1. Для сверления глубоких отверстий более одного диаметра
2. Для сверления глубоких отверстий более трех диаметров
3. Для нарезания резьбы в отверстиях

3. Выберите несуществующую стойку либо систему ЧПУ:

1. Fanuc;
2. Sharpcam;
3. Sinumerik;
4. Haidenhain.

4. Положительным направление оси Z станка с ЧПУ всегда являются движения, при которых:

1. Инструмент и заготовка взаимно приближаются;
2. Оба ответа правильные;
3. Инструмент и заготовка взаимно удаляются;
4. Ни один вариант не правильный.

5. Как называется способ программирования, при котором координаты точек отсчитываются от постоянного начала координат?

1. Относительным;
2. Независимым;
3. Абсолютным.
4. Постоянным;

6. Для чего используют цикл прерывистого сверления?

1. Для сверления глубоких отверстий более одного диаметра
2. Для сверления глубоких отверстий более трех диаметров
3. Для нарезания резьбы в отверстиях

7. Как называется стандартный язык для управления станком?

1. RoboCam;
2. G и M codes;
3. DIN-0993;
4. 3-D Max.

8. Какая функциональная группа кодов отвечает за перемещение?

1. G17, G18, G19;
2. G00, G01, G02, G03;
3. G20, G21;
4. G54-G59.

9. Каким вспомогательным кодом программируется конец программы, перевод курсора в начало программы?

1. M02;
2. M00;
3. M30;
4. M01.

10. Каким вспомогательным кодом можно остановить вращение шпинделя?

1. M03;
2. M04;
3. M05;
4. M06.

11. Укажите G коды для автоматической коррекции радиуса инструмента

1. G41, G42, G40
2. G43, G44, G40
3. G41, G42, G49

12. Коды, действующие только в том кадре, в котором они находятся, называются:

1. Модальными;
2. Непостоянными;
3. Немодальными;
4. Постоянными.

13. Какая функциональная группа кодов отвечает за работу в дюймовой/метрической системе?

1. G17, G18, G19;
2. G00, G01, G02, G03;
3. G20, G21;
4. G54-G59.

14. Станки, предназначенные для обработки плоских и пространственных корпусных деталей:

1. Фрезерные станки с ЧПУ;
2. Токарные станки с ЧПУ;
3. Сверлильно-расточные станки с ЧПУ;
4. Шлифовальные станки с ЧПУ.

15. Коды с адресом M называются:

1. Основными;
2. Вспомогательными;
3. Подготовительными;
4. Главными.

16. Как называется способ программирования, при котором координаты точек отсчитываются от предыдущего положения исполнительного органа станка, которое он занимал перед началом перемещения к следующей опорной точке?

1. Относительным;
2. Абсолютным;
3. Постоянным;
4. Непостоянным.

17. Коды, которые могут действовать бесконечно долго, пока их не отменят другим кодом:

1. Модальными;
2. Непостоянными;

3. Немодальными;
4. Постоянными.

18. Укажите несуществующую компенсацию инструмента:

1. Компенсация длины инструмента;
2. Серединная компенсация;
3. Компенсация радиуса инструмента;
4. Все указанные компенсации существуют.

19. Адрес O указывает системе ЧПУ на....?

1. Номер инструмента в магазине инструментов
2. Номер управляющей программы
3. Номер вызываемой подпрограммы

20. Каким кодом программируется перемещение инструмента на рабочей подаче?

1. G02;
2. G00;
3. G03;
4. G01.

21. Каким кодом программируется перемещение инструмента по дуге по часовой стрелке?

1. G02;
2. G00;
3. G03;
4. G01.

22. Для чего в УП используются комментарии?

1. Довести до оператора станка определенную технологическую операцию
2. Задать определенные данные для обработки заготовки
3. Описать последовательность обработки