

Учебный центр

**УТВЕРЖДАЮ**

Заместитель главного инженера  
по серийным изделиям

**М.А. Кузнецов**

документ подписан  
электронной подписью  
23.12.2025 14:18:45  
КУЗНЕЦОВ М.А.

Сертификат  
130000C57C6879CE9ECB5C745300070000C57C  
Действителен с 29.03.2025 по 29.03.2026

## **ОСНОВНАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ**

**Наименование профессии:** фрезеровщик

**Квалификация:** 3-6 разряды

**Код профессии:** 40.021 (ОКПДТР 19479)

Пермь, 2025 г.

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Настоящая программа и учебно-тематический план предназначены для профессионального обучения (профессиональная подготовка, переподготовка и повышение квалификации) по профессии «Фрезеровщик».

Программа разработана в соответствии с Федеральным законом от 29.12.2012 N 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации», профессиональным стандартом «Фрезеровщик».

Продолжительность обучения представлена в учебно-тематическом плане.

Форма обучения очная с частичным отрывом от производства.

Теоретическое обучение реализуется в учебном центре АО «ОДК-ПМ», производственное обучение – в подразделениях предприятия.

Программой предусмотрено получение знаний, умений и навыков для выполнения работ фрезеровщиком 3–6 разрядов, а также освоение следующего вида деятельности: обеспечение качества и производительности изготовления деталей машин на станках фрезерной группы.

К концу обучения каждый слушатель должен уметь выполнять работы, предусмотренные учебной программой и квалификационной характеристикой, с соблюдением технических требований и норм времени, установленных на производстве, с соблюдением правил по охране труда.

Профессиональное обучение завершается итоговой аттестацией в форме квалификационного экзамена.

Лицам, успешно сдавшим квалификационный экзамен, выдается документ установленного образца.

# КВАЛИФИКАЦИОННАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА

## Фрезеровщик 3-й разряд

ВД	Изготовление на универсальных фрезерных станках простых деталей с точностью размеров по 10-му, 11-му качеству (далее – квал.), сложных деталей - по 12-14-му квал.
ПК 1	Фрезерование заготовок простых деталей с точностью размеров по 10-11-му квал.
ПК 2	Фрезерование заготовок сложных деталей с точностью размеров по 12-14-му квал.
ПК 3	Фрезерование зубьев деталей зубчатых передач по 10-11-й степени точности
ПК 4	Контроль качества обработки простых деталей с точностью размеров по 10-11-му квал., сложных деталей - по 12-14-му квал. и деталей зубчатых передач 10-11-й степени точности

### Должен уметь:

- Выбирать способ контроля параметров шероховатости обработанной поверхности;
- Выбирать средства контроля для контроля:
  - деталей зубчатых передач 10-11-й степени точности;
  - простых деталей с точностью размеров по 10-11-му квал.;
  - сложных деталей с точностью размеров по 12-14-му квал.;
- Выбирать, подготавливать к работе, устанавливать на станок и использовать:
  - универсальные приспособления (включая универсальные делительные головки, поворотные угольники);
  - приспособления для обработки зубьев на прямозубых цилиндрических колесах с внешними зубьями и зубчатых рейках 10-11-й степени точности;
  - режущие инструменты для изготовления зубьев на прямозубых цилиндрических колесах с внешними зубьями и зубчатых рейках 10-11-й степени точности дисковыми и пальцевыми модульными фрезами;
- Выбирать, подготавливать к работе, устанавливать на фрезерный станок и использовать: режущие инструменты, универсальные приспособления;
- Выполнять контроль:
  - деталей зубчатых передач 10-11-й степени точности;
  - параметров шероховатости обработанных поверхностей;
  - размеров, формы и взаимного расположения поверхностей простых деталей с точностью размеров по 10-11-му квал. и сложных деталей с точностью размеров по 12-14-му квал.;
- Выполнять расчеты для фрезерования: зубьев на прямозубых цилиндрических колесах с внешними зубьями и зубчатых рейках 10-11-й степени точности; однозаходных винтовых поверхностей;
- Выполнять регламентные работы по техническому обслуживанию фрезерных станков;
- Выполнять техническое обслуживание технологической оснастки, размещенной на рабочем месте фрезеровщика;
- Выполнять фрезерную обработку заготовок простых деталей с точностью по 10-11-му квал. и сложных деталей с точностью размеров по 12-14-му квал. на фрезерных станках;
- Выполнять фрезерование: зубьев на прямозубых цилиндрических колесах с внешними зубьями и зубчатых рейках 10-11-й степени точности дисковыми и пальцевыми модульными фрезами; однозаходных винтовых поверхностей;
- Выявлять причины возникновения дефектов, предупреждать и устранять возможный брак при фрезеровании:
  - заготовок простых деталей с точностью размеров по 10-11-му квал. и сложных деталей с точностью размеров по 12-14-му квал.;
  - на прямозубых цилиндрических колесах с внешними зубьями и зубчатых рейках 10-11-й степени точности;

- Использовать персональную вычислительную технику: для просмотра текстовой и графической информации, для работы с внешними носителями информации и устройствами ввода-вывода информации, для работы с файлами;
- Определять визуально явные дефекты обработанных поверхностей;
- Определять степень износа режущих инструментов;
- Печатать конструкторскую и технологическую документацию с использованием устройств вывода графической и текстовой информации;
- Применять: смазочно-охлаждающие жидкости; средства индивидуальной и коллективной защиты при выполнении работ на фрезерных станках;
- Проверять исправность и работоспособность фрезерных станков;
- Производить настройку фрезерных станков для обработки:
  - заготовок простых деталей с точностью по 10-11-му квал. и сложных деталей с точностью по 12-14-му квал.;
  - зубьев на прямозубых цилиндрических колесах с внешними зубьями и зубчатых рейках 10-11-й степени точности;
- Устанавливать заготовки с выверкой с точностью до 0,05 мм;
- Читать и применять техническую документацию на детали зубчатых передач: на простые детали с точностью размеров по 10-11-му квал.; сложные детали с точностью размеров по 12-14-му квал. и детали зубчатых передач 10-11-й степени точности.

**Должен знать:**

- Виды дефектов обработанных поверхностей;
- Виды и области применения средств контроля для контроля деталей зубчатых передач;
- Виды и правила применения средств индивидуальной и коллективной защиты при выполнении работ на фрезерных станках;
- Виды и содержание технологической документации, используемой в организации;
- Виды, назначение и порядок применения устройств вывода графической и текстовой информации;
- Виды, устройство, назначение, правила применения средств контроля для контроля точности размеров, формы и взаимного расположения поверхностей деталей с точностью размеров по 10-11-му квал.;
- Конструкции, назначение, геометрические параметры и правила эксплуатации режущих инструментов, применяемых:
  - на фрезерных станках для обработки заготовок простых деталей с точностью размеров по 10-11-му квал. и сложных деталей с точностью размеров по 12-14-му квал.;
  - для фрезерования зубьев на прямозубых цилиндрических колесах с внешними зубьями и зубчатых рейках 10-й, 11-й степени на фрезерных станках;
- Критерии износа режущих инструментов;
- Назначение и свойства смазочно-охлаждающих жидкостей, применяемых при фрезеровании;
- Обозначение на рабочих чертежах допусков размеров, форм и взаимного расположения поверхностей, шероховатости поверхностей;
- Опасные и вредные факторы, требования охраны труда, пожарной, промышленной, экологической безопасности и электробезопасности;
- Органы управления универсальных фрезерных станков;
- Основные виды дефектов деталей при фрезеровании заготовок простых деталей с точностью размеров по 10-11-му квал., их причины и способы предупреждения и устранения и сложных деталей с точностью размеров по 12-14-му квал., их причины и способы предупреждения и устранения;
- Основные виды дефектов при фрезеровании зубьев на прямозубых цилиндрических колесах с внешними зубьями и зубчатых рейках 10-11-й степени точности, их причины и способы предупреждения и устранения;
- Основные свойства и маркировка обрабатываемых и инструментальных материалов;

- Основные форматы представления электронной графической и текстовой информации;
- Основы: машиностроительного черчения, метрологии, теории зубчатых зацеплений курса "Детали машин", теории резания – в объеме, необходимом для выполнения работы;
- Порядок получения, хранения и сдачи:
  - заготовок, инструмента, приспособлений, необходимых для выполнения работ;
  - средств контроля, необходимых для выполнения работ;
- Порядок проверки исправности и работоспособности фрезерных станков;
- Порядок работы: с персональной вычислительной техникой, устройствами ввода-вывода информации и внешними носителями информации, с файловой системой;
- Последовательность и содержание:
  - настройки фрезерных станков для изготовления сложных деталей с точностью размеров по 12-14-му квал.; для фрезерования зубьев на прямозубых цилиндрических колесах с внешними зубьями и зубчатых рейках 10-11-й степени точности дисковыми и пальцевыми модульными фрезами;
  - расчетов для фрезерования зубьев на прямозубых цилиндрических колесах с внешними зубьями и зубчатых рейках 10-11-й степени точности дисковыми и пальцевыми модульными фрезами;
- Последовательность расчетов, необходимых для нарезания однозаходных винтовых поверхностей;
- Правила и приемы:
  - настройки станка при фрезеровании однозаходных винтовых поверхностей;
  - установки заготовок с выверкой с точностью до 0,05 мм;
  - фрезерования однозаходных винтовых поверхностей;
  - установки режущих инструментов для изготовления зубьев на прямозубых цилиндрических колесах с внешними зубьями и зубчатых рейках 10-11-й степени точности на фрезерных станках;
  - установки режущих инструментов на фрезерных станках;
- Правила чтения: технической документации (рабочих чертежей, технологических карт) в объеме, необходимом для выполнения работы; технологической и конструкторской документации (рабочих чертежей, технологических карт) в объеме, необходимом для выполнения работы;
- Приемы работы со средствами контроля для контроля деталей зубчатых передач 10-11-й степени точности;
- Прикладные компьютерные программы для просмотра текстовой и графической информации: наименования, возможности и порядок работы в них;
- Система допусков и посадок, качества точности, параметры шероховатости;
- Состав и порядок выполнения регламентных работ по техническому обслуживанию фрезерных станков;
- Состав работ по техническому обслуживанию технологической оснастки, размещенной на рабочем месте фрезеровщика;
- Способы и приемы фрезерования:
  - заготовок простых деталей с точностью размеров по 10-11-му квал. на фрезерных станках; заготовок сложных деталей с точностью размеров по 12-14-му квал.;
  - зубьев на прямозубых цилиндрических колесах с внешними зубьями и зубчатых рейках 10-11-й степени точности дисковыми и пальцевыми модульными фрезами;
- Способы контроля: параметров шероховатости поверхностей; точности размеров, формы и взаимного расположения поверхностей деталей с точностью размеров по 10-11-му квал.;
- Способы определения дефектов поверхности;
- Требования к планировке и оснащению рабочего места при выполнении фрезерных работ;
- Устройство и правила эксплуатации универсальных фрезерных станков;
- Устройство, назначение, правила:
  - применения приборов и приспособлений для контроля параметров шероховатости поверхностей;

- эксплуатации универсальных приспособлений на фрезерных станках (включая универсальные делительные головки, поворотные угольники) для фрезерования заготовок простых деталей с точностью по 10-11-му квал.;
- и условия эксплуатации приспособлений для фрезерования зубьев на деталях зубчатых передач 10-11-й степени точности дисковыми и пальцевыми модульными фрезами на фрезерных станках.

### **Фрезеровщик 4-й разряд**

ВД	Изготовление на универсальных фрезерных станках простых деталей с точностью размеров по 7-9-му квал., сложных деталей - по 10-11-му квал.
ПК 1	Фрезерование заготовок простых деталей с точностью размеров по 7-9-му квал.
ПК 2	Фрезерование заготовок сложных деталей с точностью размеров по 10-11-му квал.
ПК 3	Фрезерование зубьев деталей зубчатых передач 9-й степени точности
ПК 4	Контроль качества обработки простых деталей с точностью размеров по 7-9-му квал., сложных деталей - по 10-11-му квал. и деталей зубчатых передач 9-й степени точности

#### **Должен уметь:**

- Выбирать способ контроля параметров шероховатости обработанной поверхности;
- Выбирать средства контроля для контроля:
  - деталей зубчатых передач 9-й степени точности;
  - простых деталей с точностью размеров по 7-9-му квал.;
  - сложных деталей с точностью размеров по 10-11-му квал.;
- Выбирать, подготавливать к работе, устанавливать на фрезерный станок и использовать:
  - универсальные и специальные приспособления;
  - режущие инструменты для обработки заготовок простых деталей с точностью размеров по 7-9-му квал.; сложных деталей с точностью размеров по 10-11-му квал.;
  - режущие инструменты для изготовления зубьев на косозубых и прямозубых цилиндрических колесах с внешними зубьями и зубчатых рейках 9-й степени точности дисковыми и пальцевыми модульными фрезами;
  - приспособления для обработки зубьев на косозубых и прямозубых цилиндрических колесах с внешними зубьями и зубчатых рейках 9-й степени точности дисковыми и пальцевыми модульными фрезами;
- Выполнять контроль: деталей зубчатых передач 9-й степени точности; параметров шероховатости обработанных поверхностей;
- Выполнять контроль размеров, формы и взаимного расположения поверхностей: простых деталей с точностью размеров по 7-9-му квал.; сложных деталей с точностью размеров по 10-11-му квал.;
- Выполнять расчеты для фрезерования:
  - зубьев на косозубых и прямозубых цилиндрических колесах с внешними зубьями и зубчатых рейках 9-й степени точности дисковыми и пальцевыми модульными фрезами;
  - многозаходных винтовых поверхностей;
- Выполнять:
  - регламентные работы по техническому обслуживанию фрезерных станков;
  - эскизы специальной оснастки и инструмента;
  - регулировку и настройку режущих инструментов и инструментальных приспособлений;
  - техническое обслуживание технологической оснастки, размещенной на рабочем месте фрезеровщика;
  - фрезерную обработку заготовок деталей с точностью по 10-11-му квал. на фрезерных станках; простых деталей с точностью размеров по 7-9-му квал.;
- Выполнять фрезерование:

- зубьев на косозубых и прямозубых цилиндрических колесах с внешними зубьями и зубчатых рейках 9-й степени точности дисковыми и пальцевыми модульными фрезами;
- многозаходных винтовых поверхностей;
- Выявлять причины возникновения дефектов, предупреждать и устранять возможный брак при фрезеровании:
  - поверхностей заготовок простых деталей с точностью размеров по 7-9-му квал.;
  - заготовок сложных деталей с точностью размеров по 10-11-му квал.;
  - зубьев на косозубых и прямозубых цилиндрических колесах с внешними зубьями и зубчатых рейках 9-й степени точности дисковыми и пальцевыми модульными фрезами;
- Использовать персональную вычислительную технику для просмотра текстовой и графической информации, для работы с внешними носителями информации и устройствами ввода-вывода информации, для работы с файлами;
- Определять визуально явные дефекты обработанных поверхностей;
- Определять степень износа режущих инструментов;
- Печатать конструкторскую и технологическую документацию с использованием устройств вывода графической и текстовой информации;
- Применять смазочно-охлаждающие жидкости;
- Применять средства индивидуальной и коллективной защиты при выполнении работ на фрезерных станках;
- Проверять исправность и работоспособность фрезерных станков;
- Производить настройку фрезерных станков для обработки:
  - заготовок простых деталей с точностью по 7-9-му квал.; сложных деталей с точностью по 10-11-му квал.;
  - зубьев на косозубых и прямозубых цилиндрических колесах с внешними зубьями и зубчатых рейках 9-й степени точности дисковыми и пальцевыми модульными фрезами;
- Устанавливать заготовки с выверкой с точностью до 0,03 мм;
- Читать и применять техническую документацию:
  - на детали зубчатых передач;
  - на простые детали с точностью размеров по 7-9-му квал., сложные детали с точностью размеров по 10-11-му квал. и детали зубчатых передач 9-й степени точности;
  - на сложные детали с точностью размеров по 10-11-му квал.

#### **Должен знать:**

- Виды дефектов обработанных поверхностей;
- Виды и области применения средств контроля для контроля деталей зубчатых передач 9-й степени точности;
- Виды и правила применения средств индивидуальной и коллективной защиты при выполнении работ на фрезерных станках;
- Виды и содержание технологической документации, используемой в организации;
- Виды, назначение и порядок применения устройств вывода графической и текстовой информации;
- Виды, устройство, назначение, правила применения средств контроля для контроля точности размеров, формы и взаимного расположения поверхностей деталей с точностью размеров по 7-9-му квал.;
- Конструкции, назначение, геометрические параметры и правила эксплуатации режущих инструментов:
  - применяемых на фрезерных станках для обработки заготовок простых деталей с точностью размеров по 7-9-му квал. и сложных деталей с точностью размеров по 10-11-му квал.;
  - применяемых для фрезерования зубьев на косозубых и прямозубых цилиндрических колесах с внешними зубьями и зубчатых рейках 9-й степени точности дисковыми и пальцевыми модульными фрезами на фрезерных станках;
- Критерии износа режущих инструментов;

- Назначение и свойства смазочно-охлаждающих жидкостей, применяемых при фрезеровании;
- Обозначение на рабочих чертежах допусков размеров, форм и взаимного расположения поверхностей, шероховатости поверхностей;
- Опасные и вредные факторы, требования охраны труда, пожарной, промышленной, экологической безопасности и электробезопасности;
- Органы управления фрезерных станков (включая многошпиндельные продольно-фрезерные станки);
- Основные виды дефектов деталей при фрезеровании, их причины, способы предупреждения и устранения:
  - заготовок простых деталей с точностью размеров по 7-9-му квал.; заготовок сложных деталей с точностью размеров по 10-11-му квал.;
  - зубьев на косозубых и прямозубых цилиндрических колесах с внешними зубьями и зубчатых рейках 9-й степени точности дисковыми и пальцевыми модульными фрезами;
- Основные свойства и маркировка обрабатываемых и инструментальных материалов;
- Основные форматы представления электронной графической и текстовой информации;
- Основы: машиностроительного черчения, метрологии, теории зубчатых зацеплений курса "Детали машин", теории резания – в объеме, необходимом для выполнения работы;
- Порядок получения, хранения и сдачи:
  - заготовок, инструмента, приспособлений, необходимых для выполнения работ;
  - средств контроля, необходимых для выполнения работ;
- Порядок проверки исправности и работоспособности фрезерных станков;
- Порядок работы с персональной вычислительной техникой, устройствами ввода-вывода информации и внешними носителями информации, с файловой системой;
- Последовательность и содержание настройки фрезерных станков:
  - для изготовления сложных деталей с точностью размеров по 10-11-му квал.;
  - для фрезерования зубьев на косозубых и прямозубых цилиндрических колесах с внешними зубьями и зубчатых рейках 9-й степени точности дисковыми и пальцевыми модульными фрезами;
- Последовательность и содержание расчетов для фрезерования зубьев на косозубых и прямозубых цилиндрических колесах с внешними зубьями и зубчатых рейках 9-й степени точности дисковыми и пальцевыми модульными фрезами;
- Последовательность расчетов, необходимых для нарезания многозаходных винтовых поверхностей;
- Правила выполнения эскизов специальной оснастки и инструмента;
- Правила и приемы:
  - настройки станка при фрезеровании многозаходных винтовых поверхностей;
  - установки заготовок с выверкой с точностью до 0,03 мм;
  - установки режущих инструментов для изготовления зубьев на косозубых и прямозубых цилиндрических колесах с внешними зубьями и зубчатых рейках 9-й степени точности дисковыми и пальцевыми модульными фрезами на фрезерных станках;
  - установки режущих инструментов на фрезерных станках;
  - фрезерования многозаходных винтовых поверхностей;
- Правила чтения технической документации, технологической и конструкторской документации (рабочих чертежей, технологических карт) в объеме, необходимом для выполнения работы;
- Приемы работы с средствами контроля для контроля деталей зубчатых передач 9-й степени точности;
- Прикладные компьютерные программы для просмотра текстовой и графической информации: наименования, возможности и порядок работы в них;
- Система допусков и посадок, качества точности, параметры шероховатости;
- Состав и порядок выполнения регламентных работ по техническому обслуживанию фрезерных станков;

- Состав работ по техническому обслуживанию технологической оснастки, размещенной на рабочем месте фрезеровщика;
- Способы и приемы:
  - регулировки и настройки режущих инструментов и инструментальных приспособлений;
  - фрезерования заготовок сложных деталей с точностью размеров по 10-11-му квал.;
  - фрезерования зубьев на косозубых и прямозубых цилиндрических колесах с внешними зубьями и зубчатых рейках 9-й степени точности дисковыми и пальцевыми модульными фрезами;
  - фрезерования поверхностей заготовок простых деталей с точностью размеров по 7-9-му квал. на фрезерных станках;
- Способы контроля:
  - параметров шероховатости поверхностей;
  - точности размеров, формы и взаимного расположения поверхностей деталей с точностью размеров по 7-9-му квал.;
- Способы определения дефектов поверхности;
- Требования к планировке и оснащению рабочего места при выполнении фрезерных работ;
- Устройство и правила эксплуатации фрезерных станков;
- Устройство, назначение, правила и условия эксплуатации:
  - приспособлений для фрезерования зубьев на косозубых и прямозубых цилиндрических колесах с внешними зубьями и зубчатых рейках 9-й степени точности дисковыми и пальцевыми модульными фрезами на фрезерных станках;
  - универсальных и специальных приспособлений для фрезерования заготовок простых деталей с точностью по 7-9-му квал.;
- Устройство, назначение, правила:
  - применения приборов и приспособлений для контроля параметров шероховатости поверхностей;
  - эксплуатации универсальных и специальных приспособлений на фрезерных станках.

### **Фрезеровщик 5-й разряд**

ВД	Изготовление на универсальных фрезерных станках простых деталей с точностью размеров по 5-6-му квал., сложных деталей с точностью размеров по 7-9-му квал., особо сложных - по 10-14-му квал.
ПК 1	Фрезерование заготовок простых деталей с точностью размеров по 5-6-му квал.
ПК 2	Фрезерование заготовок сложных деталей с точностью размеров по 7-9-му квал.
ПК 3	Фрезерование заготовок особо сложных деталей с точностью размеров по 10-14-му квал.
ПК 4	Фрезерование зубьев деталей зубчатых передач 8-й степени точности
ПК 5	Контроль качества обработки простых деталей с точностью размеров по 5-6-му квал., сложных деталей - по 7-9-му квал., особо сложных - по 10-14-му квал. и деталей зубчатых передач 8-й степени точности

#### **Должен уметь:**

- Выбирать способ контроля параметров шероховатости обработанной поверхности;
- Выбирать средства контроля для контроля:
  - деталей зубчатых передач 8-й степени точности;
  - простых деталей с точностью размеров по 5-6-му квал.;
  - сложных деталей с точностью размеров по 7-9-му квал.;
  - особо сложных деталей с точностью размеров по 10-14-му квал.;
- Выбирать, подготавливать к работе, устанавливать на фрезерный станок и использовать:

- приспособления для обработки зубьев на цилиндрических и конических зубчатых колесах с внешними зубьями и зубчатых рейках 8-й степени точности дисковыми и пальцевыми модульными фрезами;
- режущие инструменты для изготовления зубьев на цилиндрических и конических зубчатых колесах с внешними зубьями и зубчатых рейках 8-й степени точности дисковыми и пальцевыми модульными фрезами;
- оптические делительные головки;
- режущие инструменты, обеспечивающие изготовление деталей с точностью размеров по 5-6-му квал.;
- приспособления, включая оптические делительные головки;
- режущие инструменты для обработки заготовок особо сложных деталей с точностью размеров по 10-14-му квал.;
- приспособления, включая оптические делительные головки;
- Выполнять контроль: деталей зубчатых передач 8-й степени точности; параметров шероховатости обработанных поверхностей;
- Выполнять контроль размеров, формы и взаимного расположения поверхностей:
  - простых деталей с точностью размеров по 5-6-му квал.;
  - сложных деталей с точностью размеров по 7-9-му квал.;
  - особо сложных деталей с точностью размеров по 10-14-му квал.;
- Выполнять проверку фрезерных станков на точность;
- Выполнять расчеты для фрезерования: зубьев на цилиндрических и конических зубчатых колесах с внешними зубьями и зубчатых рейках 8-й степени точности дисковыми и пальцевыми модульными фрезами; спиралей и многозаходных винтовых поверхностей;
- Выполнять регламентные работы по техническому обслуживанию уникальных фрезерных станков;
- Выполнять регулировку и настройку режущих инструментов и инструментальных приспособлений;
- Выполнять техническое обслуживание технологической оснастки, размещенной на рабочем месте фрезеровщика;
- Выполнять фрезерную обработку заготовок:
  - простых деталей с точностью размеров по 5-6-му квал. на фрезерных станках;
  - сложных деталей с точностью размеров по 7-9-му квал. на фрезерных станках;
  - особо сложных деталей с точностью размеров по 10-14-му квал. на фрезерных станках;
- Выполнять фрезерование:
  - зубьев на цилиндрических и конических зубчатых колесах с внешними зубьями и зубчатых рейках 8-й степени точности дисковыми и пальцевыми модульными фрезами;
  - спиралей и многозаходных винтовых поверхностей;
- Выполнять эскизы специальной оснастки и инструмента;
- Выявлять причины возникновения дефектов, предупреждать и устранять возможный брак при фрезеровании:
  - поверхностей заготовок простых деталей с точностью размеров по 5-6-му квал.;
  - заготовок сложных деталей с точностью размеров по 7-9-му квал.; заготовок особо сложных деталей с точностью размеров по 10-14-му квал.;
  - зубьев на цилиндрических и конических зубчатых колесах с внешними зубьями и зубчатых рейках 8-й степени точности дисковыми и пальцевыми модульными фрезами;
- Искать в электронном архиве справочную информацию, конструкторские и технологические документы для выполнения операций фрезерования;
- Использовать персональную вычислительную технику: для просмотра текстовой и графической информации, для работы с внешними носителями информации и устройствами ввода-вывода информации, для работы с файлами;
- Определять визуально явные дефекты обработанных поверхностей;
- Определять степень износа режущих инструментов;

- Печатать конструкторскую и технологическую документацию с использованием устройств вывода графической и текстовой информации;
- Применять смазочно-охлаждающие жидкости;
- Применять средства индивидуальной и коллективной защиты: при выполнении работ на фрезерных станках, при фрезеровании зубьев 8-й степени точности;
- Проверять исправность и работоспособность уникальных фрезерных станков;
- Производить настройку фрезерных станков для обработки:
  - заготовок простых деталей с точностью по 5-6-му квал.; заготовок сложных деталей с точностью по 7-9-му квал.; заготовок особо сложных деталей с точностью по 10-14-му квал.;
  - зубьев на цилиндрических и конических зубчатых колесах с внешними зубьями и зубчатых рейках 8-й степени точности дисковыми и пальцевыми модульными фрезами;
- Просматривать документы и их реквизиты в электронном архиве;
- Сохранять документы из электронного архива;
- Устанавливать заготовки: с выверкой с точностью до 0,01 мм; с комбинированным креплением и выверкой в нескольких плоскостях с точностью до 0,01 мм;
- Читать и применять техническую документацию на:
  - детали зубчатых передач 8-й степени точности;
  - простые детали с точностью размеров по 5-6-му квал.; сложные детали с точностью размеров по 7-14-му квал.; особо сложные детали с точностью размеров по 10-14-му квал.

#### **Должен знать:**

- Виды дефектов обработанных поверхностей;
- Виды и области применения средств контроля для контроля деталей зубчатых передач 8-й степени точности;
- Виды и правила применения средств индивидуальной и коллективной защиты при выполнении работ на фрезерных станках;
- Виды и содержание технологической документации, используемой в организации;
- Виды, назначение и порядок применения устройств вывода графической и текстовой информации;
- Виды, устройство, назначение, правила применения средств контроля для контроля точности размеров, формы и взаимного расположения поверхностей деталей с точностью размеров по 5-6-му квал.;
- Конструкции, назначение, геометрические параметры и правила эксплуатации режущих инструментов, применяемых:
  - на фрезерных станках для обработки заготовок простых деталей с точностью размеров по 5-6-му квал.;
  - на фрезерных станках при обработке заготовок сложных деталей с точностью размеров по 7-14-му квал.;
  - для фрезерования зубьев на цилиндрических и конических зубчатых колесах с внешними зубьями и зубчатых рейках 8-й степени точности дисковыми и пальцевыми модульными фрезами;
- Критерии износа режущих инструментов;
- Назначение и свойства смазочно-охлаждающих жидкостей, применяемых при фрезеровании;
- Обозначение на рабочих чертежах допусков размеров, форм и взаимного расположения поверхностей, шероховатости поверхностей;
- Опасные и вредные факторы, требования охраны труда, пожарной, промышленной, экологической безопасности и электробезопасности;
- Органы управления фрезерных станков;
- Основные виды дефектов деталей при фрезеровании заготовок, их причины, способы предупреждения и устранения:
  - простых деталей с точностью размеров по 5-6-му квал.;

- сложных деталей с точностью размеров по 7-9-му квал.;
- особо сложных деталей с точностью размеров по 10-14-му квал.;
- Основные виды дефектов при фрезеровании зубьев на цилиндрических и конических зубчатых колесах с внешними зубьями и зубчатых рейках 8-й степени точности дисковыми и пальцевыми модульными фрезами, их причины и способы предупреждения и устранения;
- Основные свойства и маркировка обрабатываемых и инструментальных материалов;
- Основные форматы представления электронной графической и текстовой информации;
- Основы: машиностроительного черчения, метрологии, теории зубчатых зацеплений курса "Детали машин", теории резания - в объеме, необходимом для выполнения работы;
- Порядок получения, хранения и сдачи: заготовок, инструмента, приспособлений, средств контроля, необходимых для выполнения работ;
- Порядок проверки исправности и работоспособности фрезерных станков;
- Порядок работы: с персональной вычислительной техникой, устройствами ввода-вывода информации и внешними носителями информации, с файловой системой, с электронным архивом технологической и конструкторской документации;
- Последовательность и содержание:
  - настройки фрезерных станков для изготовления сложных деталей с точностью размеров по 7-14-му квал. и фрезерования зубьев на цилиндрических и конических зубчатых колесах с внешними зубьями и зубчатых рейках 8-й степени точности дисковыми и пальцевыми модульными фрезами;
  - расчетов, необходимых для нарезания спиралей и многозаходных винтовых поверхностей; расчетов для фрезерования зубьев на цилиндрических и конических зубчатых колесах с внешними зубьями и зубчатых рейках 8-й степени точности дисковыми и пальцевыми модульными фрезами;
- Правила выполнения эскизов специальной оснастки и инструмента;
- Правила и приемы:
  - настройки станка для фрезерования спиралей и многозаходных винтовых поверхностей;
  - проверки фрезерных станков на точность;
  - установки заготовок с выверкой с точностью до 0,01 мм, с комбинированным креплением и выверкой в нескольких плоскостях с точностью до 0,01 мм;
  - установки на фрезерные станки режущих инструментов для фрезерования зубьев на цилиндрических и конических зубчатых колесах с внешними зубьями и зубчатых рейках 8-й степени точности дисковыми и пальцевыми модульными фрезами;
  - фрезерования спиралей и многозаходных винтовых поверхностей
- Правила чтения технической документации, технологической и конструкторской документации (рабочих чертежей, технологических карт) в объеме, необходимом для выполнения работы;
- Приемы работы со средствами контроля для контроля деталей зубчатых передач 8-й степени точности;
- Прикладные компьютерные программы для просмотра текстовой и графической информации: наименования, возможности и порядок работы в них;
- Система допусков и посадок, качества точности, параметры шероховатости в пределах выполняемых работ;
- Состав и порядок выполнения регламентных работ по техническому обслуживанию фрезерных станков;
- Состав работ по техническому обслуживанию технологической оснастки, размещенной на рабочем месте фрезеровщика;
- Способы и приемы:
  - регулировки и настройки режущих инструментов и инструментальных приспособлений;

- фрезерования заготовок простых деталей с точностью размеров по 5-6-му квал. на фрезерных станках; сложных деталей с точностью размеров по 7-9-му квал.; особо сложных деталей с точностью размеров по 10-14-му квал. на фрезерных станках;
- фрезерования зубьев на цилиндрических и конических зубчатых колесах с внешними зубьями и зубчатых рейках 8-й степени точности дисковыми и пальцевыми модульными фрезами;
- Способы контроля: параметров шероховатости поверхностей; точности размеров, формы и взаимного расположения поверхностей деталей с точностью размеров по 5-6-му квал.;
- Способы определения дефектов поверхности;
- Требования к планировке и оснащению рабочего места при выполнении фрезерных работ;
- Устройство и правила эксплуатации фрезерных станков;
- Устройство, назначение, правила:
  - применения приборов и приспособлений для контроля параметров шероховатости поверхностей;
  - эксплуатации приспособлений, используемых для обработки сложных деталей с точностью размеров по 7-9-му квал., включая оптические делительные головки;
  - эксплуатации универсальных и специальных приспособлений, используемых для обработки особо сложных деталей с точностью размеров по 10-14-му квал., включая оптические делительные головки;
- Устройство, назначение, правила и условия эксплуатации:
  - приспособлений для фрезерования зубьев на цилиндрических и конических зубчатых колесах с внешними зубьями и зубчатых рейках 8-й степени точности дисковыми и пальцевыми модульными фрезами;
  - универсальных и специальных приспособлений для фрезерования заготовок простых деталей с точностью по 5-6-му квал.

### **Фрезеровщик 6-й разряд**

ВД	Изготовление на универсальных и уникальных фрезерных станках сложных деталей с точностью размеров по 5-6-му квал. и особо сложных деталей с точностью размеров по 5-9-му квал.
ПК 1	Фрезерование заготовок сложных деталей с точностью размеров по 5-6-му квал. на универсальных и уникальных фрезерных станках
ПК 2	Фрезерование заготовок особо сложных деталей с точностью размеров по 5-9-му квал. на универсальных и уникальных фрезерных станках
ПК 3	Контроль качества обработки сложных деталей с точностью размеров по 5-6-му квал., особо сложных деталей с точностью размеров по 5-9-му квал.

#### **Должен уметь:**

- Выбирать способ контроля параметров шероховатости обработанной поверхности;
- Выбирать средства контроля для контроля сложных и особо сложных деталей с точностью размеров по 5-9-му квал.;
- Выбирать, подготавливать к работе, устанавливать на универсальные и уникальные фрезерные станки и использовать:
  - приспособления, включая оптические делительные головки;
  - режущие инструменты для обработки заготовок сложных деталей и особо сложных деталей с точностью размеров по 5-6-му квал.;
- Выполнять:
  - контроль: параметров шероховатости обработанных поверхностей; размеров, формы и взаимного расположения поверхностей сложных и особо сложных деталей с точностью размеров по 5-9-му квал.;
  - проверку универсальных и уникальных фрезерных станков на точность;
  - расчеты для фрезерования пространственных спиралей и винтовых поверхностей;

- регламентные работы по техническому обслуживанию универсальных и уникальных фрезерных станков;
- регулировку и настройку режущих инструментов и инструментальных приспособлений;
- техническое обслуживание технологической оснастки, размещенной на рабочем месте фрезеровщика;
- фрезерную обработку заготовок сложных и особо сложных деталей с точностью размеров по 5-9-му квал.;
- фрезерование пространственных спиралей и винтовых поверхностей;
- Выявлять причины возникновения дефектов, предупреждать и устранять возможный брак при фрезеровании заготовок: сложных деталей с точностью размеров по 5-6-му квал.; особо сложных деталей с точностью размеров по 5-9-му квал.;
- Искать в электронном архиве справочную информацию, конструкторские и технологические документы для выполнения операций фрезерования;
- Использовать персональную вычислительную технику для просмотра текстовой и графической информации, для работы с внешними носителями информации и устройствами ввода-вывода информации, для работы с файлами;
- Определять визуально дефекты обработанных поверхностей;
- Определять степень износа режущих инструментов;
- Печатать конструкторскую и технологическую документацию с использованием устройств вывода графической и текстовой информации;
- Применять смазочно-охлаждающие жидкости;
- Применять средства индивидуальной и коллективной защиты при выполнении работ на универсальных и уникальных фрезерных станках;
- Проверять исправность и работоспособность универсальных и уникальных фрезерных станков;
- Производить настройку универсальных и уникальных фрезерных станков для обработки заготовок сложных деталей и особо сложных деталей с точностью по 5-9-му квал.;
- Просматривать документы и их реквизиты в электронном архиве;
- Сохранять документы из электронного архива;
- Устанавливать заготовки с выверкой с точностью до 0,001 мм;
- Читать и применять техническую документацию на сложные детали и особо сложные детали с точностью размеров по 5-9-му квал.

**Должен знать:**

- Виды дефектов обработанных поверхностей;
- Виды и правила применения средств индивидуальной и коллективной защиты при выполнении работ на универсальных и уникальных фрезерных станках;
- Виды и содержание технологической документации, используемой в организации;
- Виды, назначение и порядок применения устройств вывода графической и текстовой информации;
- Виды, устройство, назначение, правила применения средств контроля для контроля точности размеров, формы и взаимного расположения поверхностей деталей с точностью размеров по 5-9-му квал.;
- Конструкции, назначение, геометрические параметры и правила эксплуатации режущих инструментов, применяемых на универсальных и уникальных фрезерных станках при обработке заготовок сложных деталей с точностью размеров по 5-9-му квал.;
- Критерии износа режущих инструментов;
- Назначение и свойства смазочно-охлаждающих жидкостей, применяемых при фрезеровании;
- Обозначение на рабочих чертежах допусков размеров, форм и взаимного расположения поверхностей, шероховатости поверхностей;
- Опасные и вредные факторы, требования охраны труда, пожарной, промышленной, экологической безопасности и электробезопасности;
- Органы управления универсальных и уникальных фрезерных станков;

- Основные виды дефектов деталей при фрезеровании заготовок сложных деталей и особо сложных деталей с точностью размеров по 5-9-му квал., их причины и способы предупреждения и устранения;
- Основные свойства, маркировку обрабатываемых и инструментальных материалов;
- Основные форматы представления электронной графической и текстовой информации;
- Основы: машиностроительного черчения, метрологии, теории резания – в объеме, необходимом для выполнения работы;
- Порядок получения, хранения и сдачи: заготовок, инструмента, приспособлений, необходимых для выполнения работ; средств контроля, необходимых для выполнения работ;
- Порядок проверки исправности и работоспособности фрезерных станков;
- Порядок работы: с персональной вычислительной техникой, устройствами ввода-вывода информации и внешними носителями информации; с файловой системой; с электронным архивом технологической и конструкторской документации;
- Последовательность и содержание:
  - настройки универсальных и уникальных фрезерных станков для изготовления сложных и особо сложных деталей с точностью размеров по 5-9-му квал.;
  - расчетов, необходимых для нарезания пространственных спиралей и винтовых поверхностей;
- Правила выполнения эскизов специальной оснастки и инструмента;
- Правила и приемы:
  - настройки станка для фрезерования пространственных спиралей и винтовых поверхностей;
  - проверки универсальных и уникальных фрезерных станков на точность;
  - установки заготовок с выверкой с точностью до 0,001 мм; с комбинированным креплением и выверкой в нескольких плоскостях с точностью до 0,001 мм;
  - установки режущих инструментов на фрезерных станках;
  - фрезерования пространственных спиралей и винтовых поверхностей;
- Правила чтения технической, технологической и конструкторской документации (рабочих чертежей, технологических карт) в объеме, необходимом для выполнения работы;
- Прикладные компьютерные программы для просмотра текстовой и графической информации: наименования, возможности и порядок работы в них;
- Система допусков и посадок, качества точности, параметры шероховатости;
- Состав и порядок выполнения регламентных работ по техническому обслуживанию фрезерных станков;
- Состав работ по техническому обслуживанию технологической оснастки, размещенной на рабочем месте фрезеровщика;
- Способы и приемы:
  - регулировки и настройки режущих инструментов и инструментальных приспособлений;
  - фрезерования заготовок сложных деталей с точностью размеров по 5-6-му квал.;
  - фрезерования поверхностей заготовок особо сложных деталей с точностью размеров по 5-9-му квал. на фрезерных станках;
- Способы контроля: параметров шероховатости поверхностей; точности размеров, формы и взаимного расположения поверхностей деталей с точностью размеров по 5-9-му квал.;
- Способы определения дефектов поверхности;
- Требования к планировке и оснащению рабочего места при выполнении фрезерных работ;
- Устройство и правила эксплуатации универсальных и уникальных фрезерных станков;
- Устройство, назначение, правила:
  - применения приборов и приспособлений для контроля параметров шероховатости поверхностей;
  - эксплуатации универсальных и специальных приспособлений, используемых для обработки сложных и особо сложных деталей с точностью размеров по 5-9-му квал., включая оптические делительные головки.

## УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

№ п/п	Т е м ы	Количество часов		
		3 разряд	4 разряд	5-6 разряд
	<b>ВВОДНАЯ ЧАСТЬ</b>	<b>17</b>	<b>15</b>	<b>13</b>
1	Общие сведения о предприятии	1	1	1
2	Терминология	4	2	2
3	Технологическая документация	4	4	2
4	Бережливое производство	4	4	4
5	Сведения из электротехники	4	4	4
	<b>ОБЩЕТЕХНИЧЕСКИЙ КУРС</b>	<b>34</b>		
6	Допуски и посадки	10		
7	Чтение чертежей	10		
8	Основы технических измерений	4		
9	Основные сведения из материаловедения	10		
	<b>СПЕЦИАЛЬНЫЙ КУРС</b>	<b>36</b>	<b>32</b>	<b>22</b>
10	Процесс резания металлов и режущий инструмент	<b>14</b>	<b>12</b>	<b>10</b>
10.1	Элементы теории резания	4	4	4
10.2	Режимы резания	4	4	4
10.3	Классификация, конструкция, назначение, геометрические параметры и правила использования режущего инструмента. Критерии износа инструмента	4	2	2
10.4	Приемы и правила установки режущих инструментов на металлорежущих станках	2	2	-
11	Станки и приспособления для механической обработки деталей	<b>12</b>	<b>10</b>	<b>6</b>
11.1	Классификация, устройство и правила использования металлорежущих станков	8	6	4
11.2	Устройство, назначение, правила и условия применения приспособлений, применяемых на металлорежущих станках	4	4	2
12	Технологический процесс обработки деталей	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>6</b>
12.1	Операционная карта, ее назначение и содержание	4	4	2
12.2	Межоперационные припуски. Технологические и измерительные базы	2	2	2
12.3	Основные виды и причины брака, способы его предупреждения и устранения	4	4	2
	<b>ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ОБУЧЕНИЕ</b>	<b>384 (48 смен)</b>	<b>8 (1 смена)</b>	<b>8 (1 смена)</b>
	Инструктаж по охране труда и ознакомление с рабочим местом	4	-	-
	Обучение работам, выполняемым фрезеровщиком. Выполнение заданий под руководством наставника	372	-	-
	<b>Квалификационная пробная работа</b>	8	8	8
	<b>Квалификационный экзамен</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>
	<b>И т о г о</b>	<b>472</b>	<b>90</b>	<b>78</b>

# ПРОГРАММА

## **Тема 1. Общие сведения о предприятии**

История предприятия. Сведения о продукции предприятия. Потребители продукции предприятия.

## **Тема 2. Терминология**

«Производственный процесс», «Технология», «Технологический процесс» (далее – ТП), «Технологическая операция» (далее – ТО), «Комплект документов технологического процесса», «Операционная карта».

## **Тема 3. Технологическая документация**

Технологический документ. Виды технологических документов. Комплект документов технологического процесса. Порядок разработки, согласования и утверждения.

Понятия: специальные ТП, директивные ТП. Особо ответственные детали и сборочные единицы. Специальные ТП и операции. Примеры директивных и специальных ТП, контролируемые параметры. Общие требования по выполнению специальных операций и директивных ТП.

Технологическая дисциплина (далее – ТД): цели и задачи, организация, оценка состояния. Виды контроля, характер и классификация нарушений. Реализация результатов контроля ТД. Меры воздействия на нарушителей ТД.

## **Тема 4. Бережливое производство**

Введение в «Бережливое производство: вехи развития производственных систем, понятие ценность – потери, основные виды потерь, ценность для Заказчика, циклы улучшений. Культура производства и организация рациональных рабочих мест. Система непрерывных улучшений. Управление проектами преобразований на предприятии: особенности, основные проектные этапы, примеры эффективных проектов. Система визуального управления производством. Совершенствование оборудования. Основы ежедневного профилактического обслуживания. Контрольные точки. Карты обслуживания оборудования. Методы проведения инструктажей исполнителей. Инструменты по выявлению потерь. Фокусированные методы решения проблем. Осознание потерь методы анализа и управления административными процессами (визуальный менеджмент, карта административного процесса).

## **Тема 5. Сведения из электротехники**

Электрический ток. Проводники и диэлектрики. Полупроводники. Напряжение, сила тока, Электрическое сопротивление. Напряжение цепи. Единицы их измерения. Тепловое действие тока. Короткое замыкание. Защита от токов короткого замыкания. Плавкие предохранители.

Понятие о переменном токе. Получение однофазного переменного тока, его графическое изображение. Частота, период, фаза, амплитуда переменного тока. Действующее значение переменного тока. Активное сопротивление. Понятие о трехфазном токе. Соединение звездой и треугольником.

Понятие об электрических измерениях. Электроизмерительные приборы: амперметр, вольтметр, ваттметр, счетчик, мегомметр и др. Схемы включения их цепь. Общие сведения об электрооборудовании цеха, участка.

## **Тема 6. Допуски и посадки**

Сведения о взаимозаменяемости и стандартизации. Основные термины и определения. Точность обработки. Факторы, влияющие на точность обработки. Свободные и сопрягаемые поверхности и размеры.

Единая система допусков и посадок (далее – ЕСДП), основные термины и определения. Номинальный и предельный размеры. Определение предельных размеров, предельных отклонений.

Допуск, его назначение и определение. Квалитеты, их обозначение на чертежах. Система отверстия. Система вала. Обозначение допусков и посадок на чертежах. Таблица допусков. Правила пользования таблицей. Допуск зависимый, допустимая величина отклонения при задании допуска зависимого.

Посадки. Виды и назначение посадок. Зазор. Натяг. Определение наибольших и наименьших зазоров и натягов.

### **Тема 7. Чтение чертежей**

Сведения о нормативных документах, ЕСКД.

Виды на чертежах. Форматы чертежей. Линии чертежа. Масштаб. Разрезы и сечения. Штриховка в сечениях и разрезах. Обозначение на чертежах и эскизах операционных карт допусков размеров, форм и взаимного расположения поверхностей.

Виды, разрезы и сечения.

Шероховатость/волнистость поверхности, обозначения на чертежах шероховатости поверхностей.

Резьбы. Классификация резьб. Основные параметры резьбы. Нарезание резьбы.

Общие сведения о сборочных чертежах. Спецификация. Обозначение на чертеже резьбовых, шпоночных, шлицевых и неразъемных соединений.

### **Тема 8. Основы технических измерений**

Основы технических измерений. Метрологические показатели измерительных средств и методы измерений. Точность измерений.

Шкальные измерительные инструменты, их устройство, приемы измерения и правила пользования. Проверка и настройка шкальных инструментов.

Бесшкальные контрольно-измерительные инструменты. Средства допускового контроля (предельные калибры, скобы, шаблоны, щупы) их назначение и правила пользования.

Приборы для измерения углов, их устройство, назначение и приемы измерения.

Ошибки при контроле и измерении, их причины и способы предупреждения.

Правила обращения с контрольно-измерительными инструментами и уход за ними.

Проверка средств измерений (далее – СИ). Калибровка СИ.

### **Тема 9. Основные сведения из материаловедения**

Основные понятия о строении металлов. Технология металлов. Металлы и сплавы. Свойства металлов. Железоуглеродистые сплавы. Чугун и сталь. Углеродистые и легированные стали, цветные металлы и сплавы, твердые сплавы. Маркировка сталей. Свойства и применение сталей. Термическая обработка сталей и чугуна: отжиг, нормализация, закалка, отпуск. Химико-термическая обработка. Виды термической обработки магниевых сплавов. Дефекты, коррозия металлов. Гальванические покрытия. Литье, обработка металлов давлением. Минералокерамические материалы.

### **Тема 10. Процесс резания металлов и режущий инструмент**

#### **Тема 10.1. Элементы теории резания**

Физические основы теории резания. Режущий клин.

Геометрические параметры режущего клина (основные углы и форма поверхностей), их значение и влияние на процесс резания. Влияние положения инструмента в рабочей зоне станка на процесс резания.

#### **Тема 10.2. Режимы резания**

Движения при механической обработке. Режимы резания. Основные факторы, влияющие на выбор режимов резания.

Процесс образования стружки. Виды и формы стружки. Нагревание металла в процессе резания. Охлаждение инструмента. Смазочно-охлаждающие жидкости и масла, их назначение, свойства.

### **Тема 10.3. Классификация, конструкция, назначение, геометрические параметры и правила использования режущего инструмента. Критерии износа инструмента**

Классификация, назначение, конструкция режущего инструмента.

Износ, характер и форма износа режущего инструмента, оценка состояния режущей кромки.

Правила и приемы затачивания и доводки режущего инструмента. Проверка углов на режущей части после затачивания. Влияние погрешности заточки режущих инструментов на процесс резания

Выбор режущего инструмента по материалу режущей кромки и геометрии режущей части в зависимости от материала заготовки и вида обработки.

Основные типы резбонарезных и фасонных инструментов, их устройство и область применения.

### **Тема 10.4. Приемы и правила установки режущих инструментов на металлорежущих станках**

Приемы и правила установки режущих инструментов на станке. Влияние погрешности установки режущих инструментов на процесс резания.

## **Тема 11. Станки и приспособления для механической обработки деталей**

### **Тема 11.1. Классификация, устройство и правила использования металлорежущих станков**

Классификация, назначение, основные характеристики и область применения металлорежущих станков.

Основные узлы и механизмы станков, их назначение, устройство и взаимодействие. Органы управления и кинематические схемы станков. Настройка и наладка оборудования.

Паспорт станка, его назначение.

Профилактические и регламентные работы, организация и обслуживание рабочего места.

### **Тема 11.2. Устройство, назначение, правила и условия применения приспособлений, применяемых на металлорежущих станках**

Назначение и классификация приспособлений. Приспособления для фрезерных станков, их типы, назначение, устройство и поддержание работоспособности.

Базирование заготовок в рабочей зоне оборудования. Погрешности базирования, влияние погрешности базирования на результат обработки.

Порядок получения, хранения и сдачи инструмента, приспособлений, необходимых для выполнения работ.

## **Тема 12. Технологический процесс обработки деталей**

### **Тема 12.1. Операционная карта, ее назначение и содержание**

**Классификация ТП.** Методы обработки, формообразования и контроля. Черновая и чистовая обработка.

Операционная карта, ее назначение и содержание. Установ, технологический и вспомогательный переходы.

### **Тема 12.2. Межоперационные припуски. Технологические и измерительные базы**

Припуск. Общий и межоперационный припуски.

Конструкторские, технологические и измерительные базы.

Подбор приспособлений и инструмента для каждой операции и перехода.

### **Тема 12.3. Основные виды и причины дефектов и брака, способы их предупреждения и устранения**

Процесс обработки деталей на станке. Виды и причины дефектов и брака. Меры предупреждения и способы устранения.

## **ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ОБУЧЕНИЕ**

### **Инструктаж по охране труда и ознакомление с рабочим местом**

Ознакомление с рабочим местом фрезеровщика. Инструктаж на рабочем месте.

### **Обучение работам, выполняемым фрезеровщиком. Выполнение заданий под руководством наставника**

Освоение приемов и способов управления на фрезерных станках.

Обучение выполнению обработки заготовок деталей различной сложности на фрезерных станках.

Контроль качества обработки поверхностей деталей различной сложности.

Самостоятельное выполнение работ под руководством наставника. Закрепление и совершенствование навыков работы.

Освоение установленных норм времени при соблюдении технических условий по выполнению работ и правил техники безопасности.

### **Квалификационная пробная работа**

### **Квалификационный экзамен**

## **ЛИТЕРАТУРА**

1. Авраменко, В.Е. Технология машиностроения. Краснояр. политехн. ин-т. – Красноярск: КрПИ, 1988.
2. Банников Е.А. Справочник фрезеровщика. – 2005.
3. Бердников Л.Н. [и др.]. Справочник фрезеровщика. – 2010.
4. Вереина Л.И. Фрезеровщик. Технология обработки. – 2009.
5. Коваленко А.В. Как читать чертежи.
6. Косовский В.Л. Справочник молодого фрезеровщика. – 1992.
7. Косовский В.Л. Справочник фрезеровщика. – 2001.
8. Металлорежущие станки (альбом общих видов, кинематических схем и узлов). Кучер А.М., Киватицкий М.М., Покровский А.А. Изд-во «Машиностроение», 1972.
9. Мягков В.Д. Допуски и посадки: Справочник.
10. Никиренко В.М., Курганова Ю.А. Технологические процессы в машиностроении. Ульяновский государственный технический университет. Ульяновск 2008.
11. Серебrenицкий П.П. Краткий справочник станочника. – Л.: Лениздат, 1982.
12. Стаханов А.Г. Приспособления фрезеровщика. – 1987.

# ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЕ БИЛЕТЫ

АО «ОДК-ПМ»  
УЦ

Фрезеровщик

## БИЛЕТ № 1

1. Дать определение терминам: «Производственный процесс», «Технология», «Технологический процесс», «Комплект документов технологического процесса», «Технологическая операция».
2. Дать определение понятию «Посадка». Виды посадок. Определить вид посадки, если размер отверстия  $\varnothing 10^{+0,015}$ , а вала  $\varnothing 10^{-0,005}_{-0,014}$ .
3. Как располагаются основные виды на чертежах?
4. Назвать элементы режимов резания при механической обработке материалов, их единицы измерения.
5. Назвать части фрезерного станка (по выбору).

АО «ОДК-ПМ»  
УЦ

Фрезеровщик

## БИЛЕТ № 2

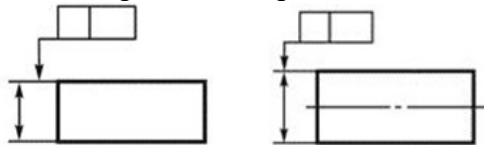
1. Назвать технологические документы, используемые в работе.
2. Дать определение понятию допуск. Определить величину номинального размера, верхнего и нижнего предельных размеров отверстия  $\varnothing 10^{+0,015}$  и вала  $\varnothing 10^{+0,028}_{+0,019}$ .
3. Какие линии на чертеже обозначают линии видимого и невидимого контура?
4. Назначение предельных скоб и калибров.
5. Назвать элементы на режущем клине и на зубе фрезы.

АО «ОДК-ПМ»  
УЦ

Фрезеровщик

## БИЛЕТ № 3

1. Что такое «Операционная карта»? Виды переходов.
2. В чем разница в приведенных обозначениях?



3. Назвать микрометрические измерительные инструменты, их устройство, приемы измерения и правила пользования.
4. Что такое попутное и встречное фрезерование? Показать на схеме.
5. Какие линии на чертеже обозначают линии видимого и невидимого контура?

АО «ОДК-ПМ»  
УЦ

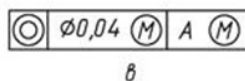
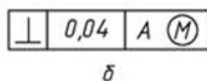
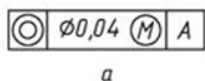
Фрезеровщик

## БИЛЕТ № 4

1. Назвать технологические документы, используемые в работе.
2. Чертеж – это? Какие сведения указываются в основной надписи чертежа?
3. Дать определение понятию «Посадка». Виды посадок. Определить вид посадки, если размер отверстия  $\varnothing 10^{+0,045}$ , а вала  $\varnothing 10^{+0,019}_{+0,010}$ .
4. Определить материал: Сталь45, 4ХС, ВК6, ВТ5Л, Р6М5, Т15К6, 30ХГСА.
5. Назначение и устройство коробки скоростей фрезерного станка.

**БИЛЕТ № 5**

1. Описать процедуру доведения до Вас изменений/уточнений в операционных картах.
2. Поясните символы:



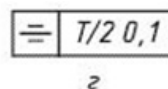
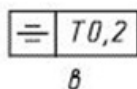
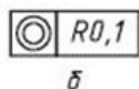
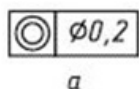
3. Предельные скобы и калибры, назначение и правила применения.
4. Определить материал: 12Х17, ВК10, 4ХС, ВК6, ВТ5Л, Р6М5, Т15К6, Т15К6, 30ХГСА.
5. Классификация фрез. Основные параметры фрезы.

**БИЛЕТ № 6**

1. Что такое измерительные базы, какая их роль в технологическом процессе?
2. Допуск и качество. Как взаимодействуют эти понятия? Для размера  $\varnothing 18_{-0,055}^{-0,032}$  определить наибольший и наименьший предельные размеры и допуск?
3. Как связаны между собой предельный размер, номинальный размер и предельное отклонение?
4. Определить материал: Сталь45, 4ХС, ВК6, ВТ5Л, Р6М5, Т15К6, 30ХГСА.
5. Элементы режимов резания при обработке на фрезерных станках.

**БИЛЕТ № 7**

1. Как располагаются виды на чертеже? Правила выбора главного вида. Пояснить символы:



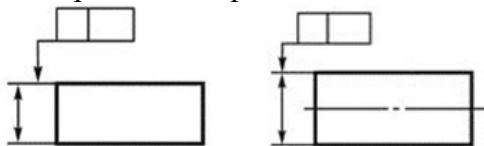
2. Виды движений при точении, фрезеровании, сверлении, строгании.
3. По какой причине при установке и закреплении фрезы с коническим хвостовиком необходим штревель, а при установке и закреплении сверла штревель не требуется?
4. Назначение и устройство стола фрезерного станка.
5. Элементы режимов резания при обработке на фрезерных станках.

**БИЛЕТ № 8**

1. Чертеж – это? Эскиз – это? Какие сведения указываются в основной надписи?
2. Что такое «Операционная карта». Её назначение, содержание.
3. Определить материал: ВК6, ВТ5Л, Р6М5, Т15К6, 30ХГСА, У7А.
4. С какой целью на деталях делается маркировка (обозначение, индивидуальный номер и т.д.)?
5. Виды фрезерования.

**БИЛЕТ № 9**

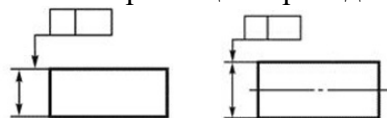
1. Как связаны между собой предельные отклонения и допуск? Для размера  $\varnothing 8^{+0,028}_{+0,019}$  определить допуск, верхнее и нижнее предельные отклонения.
2. Какое изображение называют сечением, для чего их применяют на чертежах? В чем различие разреза и сечения?
3. В чем разница в приведенных обозначениях?



4. Назначение и устройство коробки подач.
5. Виды стружек. СОТС. По какой причине при фрезеровании нет четко выраженной сливной стружки?

**БИЛЕТ № 10**

1. Что такое шероховатость и волнистость поверхности? Как обозначается на чертеже шероховатость поверхности?
2. В чем разница в приведенных обозначениях?



3. Дать определение понятию «Посадка». Виды посадок. Определить вид посадки, если размер отверстия  $\varnothing 10^{+0,045}$ , а вала  $\varnothing 10^{+0,019}_{+0,010}$ .
4. Классификация и конструкция фрез.
5. Определить материал: 4ХС, ВК6, ВТ5Л, Р6М5, Т15К6, 30ХГСА.

**БИЛЕТ № 11**

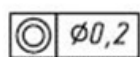
1. Чертеж – это? Что означает запись на поле чертежа: М1:4, М1:1, М4:1?
2. Что означают символы: Ra, Rz – в чем разница?
3. С какой целью в операционной карте делается запись: «Внимание ...»
4. Основные части и элементы фрезы. Углы зуба фрезы.
5. Классификация и назначение приспособлений. Правила хранения, получения, содержания и сдачи приспособлений.

**БИЛЕТ № 12**

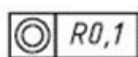
1. Дать определение: «Разрез», «Сечение». В чем различие разреза и сечения?
2. В чём различие между номинальным, действительным и измеренным размерами?
3. Что такое «Операционная карта»? Её назначение, содержание.
4. Понятие о фасонных поверхностях и способы обработки фасонных поверхностей на фрезерных станках.
5. Классификация и назначение металлорежущих станков по видам обработки.

**БИЛЕТ № 13**

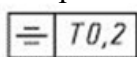
1. Как понимать обозначение на чертеже?



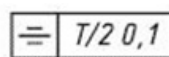
а



б



в



г

2. Дать определение понятию «Посадка». Виды посадок. Определить вид посадки, если размер отверстия  $\varnothing 10^{+0,015}$ , а вала  $\varnothing 10^{+0,028}_{+0,019}$ .
3. Назвать технологические документы, используемые в работе.
4. Определить материал: 12Х17, ВК10, 4ХС, ВК6, ВТ5Л, Р6М5, Т15К6, 30ХГСА.
5. Классификация фрезерных станков. Виды движений на фрезерных станках.

**БИЛЕТ № 14**

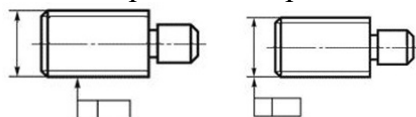
1. Указать на чертеже обозначение допуска расположения/формы. Что они означают?
2. Какое изображение называют сечением, для чего применяют на чертежах?
3. Определить материал: 12Х17, ВК10, 4ХС, ВК6, ВТ5Л, Р6М5, Т15К6, Т15К6, 30ХГСА.
4. Основные сведения о силах, действующих на фрезу. Способы уменьшения силовых нагрузок.
5. Что такое технологические базы, какая их роль в технологическом процессе?

**БИЛЕТ № 15**

1. Дать определение понятию «Посадка». Виды посадок. Определить вид посадки, если размер отверстия  $\varnothing 10^{+0,015}$ , а вала  $\varnothing 10^{+0,028}_{+0,019}$ .
2. В чём различие между сечением и разрезом?
3. Винтовые зубья на фрезе. Преимущества и недостатки.
4. Классификация и назначение приспособлений. Правила хранения, получения, содержания и сдачи приспособлений.
5. Классификация и конструкция фрез.

**БИЛЕТ № 16**

1. Какие линии на чертеже обозначают линии видимого и невидимого контура?
2. В чем разница в приведенных обозначениях?



3. Виды переходов. В чем разница?
4. Закрепление инструмента на фрезерных станках.
5. Назначение и устройство коробки подач фрезерного станка.

**Лист согласования****Учебная программа № ПМ\_ПГ-0103-2025 от 19.12.2025 по профессии "Фрезеровщик"****Ответственный за согласование - Ежова Наталья Вячеславовна****Руководитель подразделения - Никулина Марина Александровна**

<b>Кто подписал (За кого поставлена подпись)</b>	<b>Должность</b>	<b>Дата проставления ЭЦП</b>	<b>Версия документа</b>	<b>Примечание к подписи</b>
Шакирова Ксения Дамировна	Заместитель начальника центра-начальник бюро ОДК-ПМ	19.12.2025 16:46:22	2	
Носов Юрий Сергеевич	Преподаватель ОДК-ПМ	22.12.2025 07:54:53	2	
Середоха Игорь Петрович	Главный технолог – начальник управления ОДК-ПМ	22.12.2025 08:08:29	2	
Даутова Жанна Владимировна	Начальник центра ОДК-ПМ	22.12.2025 16:47:31	2	