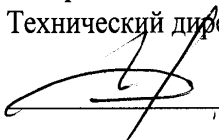


Утверждаю  
Технический директор

  
Шиляев С.Г.

« 01 » марта 20 16 г.

## ПРОГРАММА

профессиональной подготовки на производстве  
рабочих по профессии

**19479 ФРЕЗЕРОВЩИК**

Форма обучения – очная  
Срок обучения – 5 месяцев (840 часов)  
Квалификация- фрезеровщик 2(3) разряда

Начальник учебного центра



Жимерина Т.Ю.

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Пояснительная записка.....	3
2. Квалификационная характеристика.....	5
3. Учебный план обучения по профессии.....	7
4. Тематический план теоретического обучения.....	8
5. Программа теоретического обучения.....	9
6. Тематический план производственного обучения.....	13
7. Повышение квалификации 4 разряд.....	15
8. Повышение квалификации 5-6 разряд.....	22
9. Билеты.....	30
10. Литература.....	33

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Программа разработана в соответствии с требованиями Федерального закона «Об образовании» и Федеральным государственным образовательным стандартом по профессии «Фрезеровщик». Код по Перечню профессий профессиональной подготовки 19479.

Программа включает требования к результатам ее освоения, структуре и содержанию подготовки, а также условиям ее реализации.

Требования к результатам освоения программы сформированы на основе квалификационных требований, предъявляемых к фрезеровщику. В требованиях к результатам освоения программы описываются требования к умениям, приобретаемым в ходе освоения программы, указываются усваиваемые знания, на базе которых формируются умения и приобретается практический опыт.

Структура и содержание программы представлены:

- учебным планом;
- тематическим планом теоретического обучения;
- программой теоретического обучения;
- тематическим планом производственного обучения

В учебном плане содержится перечень учебных предметов с указанием объемов времени, отводимых на освоение предметов, включая объемы времени, отводимые на теоретическое и практическое обучение.

В тематическом плане по учебному предмету раскрывается последовательность изучения разделов и тем, указывается распределение учебных часов по разделам и темам.

В программе учебного предмета приводится содержание предмета с учетом требований к результатам освоения в целом программы подготовки фрезеровщиков.

Требования к условиям реализации программы представлены требованиями к организации учебного процесса, учебно-методическому и кадровому обеспечению подготовки фрезеровщиков.

Требования к организации учебного процесса:

- учебные группы по подготовке фрезеровщиков создаются численностью до 30 человек;
- учет посещаемости занятий, успеваемости и пройденных тем ведется преподавателями теоретического обучения в журнале учета посещаемости учебных занятий;
- теоретическое и практическое обучение проводятся в учебном классе с использованием учебно-методических и учебно-наглядных пособий для подготовки фрезеровщиков.

Производственное обучение является основой профессиональной подготовки, целью которой является формирование у обучающихся практических умений и навыков в соответствии с требованиями профессиональной характеристики. Целями производственного обучения по профессии Фрезеровщик является овладение знаниями и умениями при проведении фрезерных работ, а также современным технико-экономическим

мышлением, способностью успешно осваивать новые технологии подготовки. Производственное обучение проходит на рабочих местах ЗАО «Тулаэлектропривод» под руководством опытных инструкторов производственного обучения. Целью производственного обучения является подготовка будущего рабочего к самостоятельной высокопроизводительной работе на предприятии.

Задачами производственного обучения являются:

- закрепление и совершенствование профессиональных знаний и умений по избранной профессии;
- изучение производственной технологии и технической документации;
- накопление опыта самостоятельного выполнения работ;
- приобретение устойчивых навыков, развитие высокого профессионального мастерства;
- освоение приемов работы с новейшим оборудованием и новыми технологиями;
- формирование профессионально ценных качеств (быстрота реакции, аккуратность, согласованность действий, наблюдательность, предвидеть возможные виды брака, стремление добиваться высоких результатов в работе и творческое отношение к труду).

Основным видом аттестационных испытаний является квалификационный экзамен. Экзамен проводится с использованием экзаменационных билетов, разработанных в Учебном центре на основе утвержденной программы. Состав квалификационной комиссии утверждается приказом генерального директора. По результатам итоговой аттестации обучающимся присваивается 2-3 разряд по профессии «Фрезеровщик».

Результаты квалификационного экзамена оформляются протоколом и выдается удостоверение установленного образца.

Учебный центр, осуществляющий подготовку фрезеровщиков, имеет право:

- изменять последовательность изучения разделов и тем учебного предмета при условии выполнения программы учебного предмета;
- вносить изменения и дополнения в тематические планы изучаемого предмета с учетом модернизации производства ЗАО «Тулаэлектропривод» в пределах часов, установленных учебным планом.

## КВАЛИФИКАЦИОННАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА

Профессия — Фрезеровщик

Квалификация — 2-й разряд

### **ФРЕЗЕРОВЩИК 2-го разряда должен уметь:**

- фрезерование на горизонтальных, вертикальных и копировальных фрезерных станках простых деталей по 12 - 14 квалитетам с применением режущего инструмента и универсальных приспособлений и соблюдением последовательности обработки и режимов резания в соответствии с технологической картой или указаниями мастера;
- выполнение операций по фрезерованию граней, прорезей, шипов, радиусов и плоскостей. Обработка простых деталей и игольно-платинных изделий по 8 - 11 квалитетам на специализированных станках, налаженных для обработки определенных деталей и операций, или на универсальном оборудовании с применением мерного режущего инструмента и специальных приспособлений;
- установка деталей в специальных приспособлениях и на столе станка с несложной выверкой;
- управление многошпиндельными продольно-фрезерными станками с длиной стола до 10000 мм под руководством фрезеровщика более высокой квалификации.

### **ФРЕЗЕРОВЩИК 2-го разряда должен знать:**

- устройство и принцип работы одноступенчатых фрезерных станков;
- наименование, маркировку и основные свойства обрабатываемых материалов;
- наименование, назначение и условия применения наиболее распространенных приспособлений;
- устройство контрольно-измерительных инструментов;
- виды фрез и их основные углы;
- назначение и свойства охлаждающих жидкостей и масел;
- систему допусков и посадок;
- квалитеты и параметры шероховатости.

Профессия — Фрезеровщик

Квалификация — 3-й разряд

### **ФРЕЗЕРОВЩИК 3-го разряда должен уметь:**

- фрезеровать детали средней сложности и инструмент, по 8-11 квалитетам на одноступенчатых горизонтальных, и вертикальных фрезерных станках, на простых продольнофрезерных, копировальных и шпоночных станках, с применением нормального, режущего инструмента и универсальных приспособлений;
- устанавливать, последовательность обработки и режимы резания по технологической карте;
- поднастраивать станок;

- обрабатывать детали средней сложности по 8-9 квалитетам на специализированных станках, налаженных для обработки определенных деталей и выполнения отдельных операций, или на универсальном оборудовании с применением мерного режущего инструмента и специальных приспособлений;
- фрезеровать прямоугольные и градусные наружные и внутренние поверхности, уступы, пазы, канавки, однозаходные резьбы и спирали;
- устанавливать детали в тисках различных конструкций, на поворотных кругах, универсальных делительных головках и поворотных угольниках;
- фрезеровать зубья шестерён и зубчатые рейки 10-11 степенями точности;
- управлять многошпиндельными продольно-фрезерными станками с длиной стола свыше 10000мм и наблюдать за их работой под руководством фрезеровщика более высокой квалификации;
- самостоятельно подбирать режущий, проверочный, измерительный инструмент и различные приспособления, проверять правильность заточки фрез;
- читать рабочие чертежи средней сложности;
- содержать в порядке и исправности станок;
- соблюдать правила техники безопасности, противопожарные мероприятия и правила внутреннего распорядка.

**ФРЕЗЕРОВЩИК 3-го разряда должен знать:**

- устройство и правила подналадки однотипных горизонтальных и вертикальных универсальных фрезерных станков, продольно-фрезерных, копировальных и шпоночных станков;
- правила управления многошпиндельными продольно-фрезерными станками, обслуживаемыми совместно с фрезеровщиком более высокой квалификации;
- устройство и правила применения распространенных, универсальных приспособлений;
- назначение и правила применения сложного контрольно-измерительного инструмента;
- основные углы, правила заточки и установки фрез;
- основные сведения о допусках и посадках, классы точности и чистоты обработки;
- правила техники безопасности и противопожарные мероприятия.

**УЧЕБНЫЙ ПЛАН**  
по профессии фрезеровщик 2-3 разряда.

№ п/п	Название темы	Кол-во часов
<b>1</b>	<b><i>Теоретическое обучение</i></b>	<b>104</b>
1	Инструктаж по безопасности труда и ознакомление с производством	12
2	Основные сведения о производстве и организация рабочего места	12
3	Материаловедение	14
4	Техническое черчение	12
5	Допуски и технические измерения	14
6	Процесс резания металлов и режущий инструмент	14
7	Фрезерные станки	12
8	Технология фрезерных работ	14
<b>2</b>	<b><i>Производственное обучение</i></b>	<b>728</b>
1	Инструктаж по безопасности труда и ознакомление с производством	6
2	Освоение приемов по управлению станком, подготовка станка к работе и уход за ним	36
3	Освоение операций и работ по фрезерованию плоских поверхностей	112
4	Освоение операций и работ по фрезерованию пазов и канавок	80
5	Освоение операций и работ по фрезерованию фасонных и криволинейных поверхностей	128
6	Фрезерование с применением делительной головки	102
7	Самостоятельное выполнение работ фрезеровщика сложностью 2-3 разряда	264
<b>3</b>	<b><i>Квалификационная пробная работа</i></b>	<b>8</b>
	<b>ИТОГО:</b>	<b>840</b>

Начальник учебного центра

Жимерина Т.Ю.

**ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН**  
**теоретического обучения по профессии фрезеровщик 2-3 разряда.**

<b>№ п/п</b>	<b>Название темы</b>	<b>Кол-во часов</b>
1	Инструктаж по безопасности труда и ознакомление с производством	12
2	Основные сведения о производстве и организация рабочего места	12
3	Материаловедение	14
4	Техническое черчение	12
5	Допуски и технические измерения	14
6	Процесс резания металлов и режущий инструмент	14
7	Фрезерные станки	12
8	Технология фрезерных работ	14
	<b>ИТОГО:</b>	<b>104</b>



## **ПРОГРАММА**

**теоретического обучения по профессии фрезеровщик 2-3 разряда.**

**Тема 1: Инструктаж по безопасности труда и ознакомление с производством.**

Инструктаж по безопасности труда на предприятии. Ознакомление с производственным процессом механических циклов и оборудованием. Ознакомление с рабочим местом и работой фрезеровщика. Инструктаж по безопасности труда на рабочем месте.

**Тема 2: Основные сведения о производстве и организация рабочего места.**

Продукция, выпускаемая предприятием, и ее краткая характеристика. Основные и вспомогательные цеха предприятия, их назначение. Связь между цехами. Производственные процессы в механическом цехе и оборудование цеха. Роль этого цеха в производственном процессе предприятия. Механизация и автоматизация производственных процессов в механическом цехе. Краткие сведения об организации работы в цехе.

Рабочее место фрезеровщика, его организация и техническое обслуживание. Правила внутреннего распорядка.

**Тема 3: Материаловедение.**

Основные сведения о материалах и их свойствах. Черные и цветные металлы. Основные физические, химические и механические свойства металлов. Понятие об испытании металлов. Зависимость свойств металлов от их структуры.

Чугун. Основные сведения о производстве чугуна. Серый, белый и ковкий чугуны, их особенности, механические и технологические свойства и область применения. Маркировка чугуна.

Сталь. Основные сведения о способах производства стали. Углеродистые стали, их химический состав, механические и технологические свойства. Маркировка углеродистых сталей и их применение.

Легированные стали. Влияние на качество стали легирующих элементов: марганца, хрома, никеля, молибдена, кобальта, вольфрама, титана и других. Механические и технологические свойства легированных сталей. Быстрорежущие стали. Стали с особыми свойствами: жаропрочные, нержавеющие и другие.

Маркировка легированных сталей. Термическая обработка стали и чугуна. Процесс и цель термической обработки. Структурные превращения в сталях при нагреве и охлаждении.

Основные виды технической обработки: отжиг, нормализация, закалка, отпуск: их назначение, выполнение. Дефекты закаленной стали. Особенности технической обработки легированных сталей.

Термическая обработка чугуна.

Химико-термическая обработка стали. Процесс химико-термической обработки и цель ее применения. Виды химико-термической обработки: цементация, азотирование, цианирование.

Твердые сплавы. Роль твердых сплавов в современной обработке металлов. Виды твердых сплавов и их свойства. Металлокерамические твердые сплавы, их свойства, назначение и применение.

Цветные металлы и сплавы. Цветные металлы: медь, олово, цинк, алюминий, их основные свойства и применение. Медь и ее сплавы (бронза, латунь), алюминий и его сплавы, их химический состав, механические и технологические свойства. Маркировка и область применения. Коррозия металлов. Сущность явления коррозии металлов. Потеря от коррозии. Способы защиты от коррозии.

Неметаллические материалы. Пластмассы и их свойства. Применение пластмасс в машиностроении.

#### **Тема 4. Техническое черчение.**

Чертежи и эскизы деталей. Роль чертежей в технике. Чертежи деталей и их назначение. Расположение проекций на чертеже. Масштаб линии чертежа. Нанесение размеров и предельных отклонений. Обозначения и надписи на чертежах. Последовательность в чтении чертежей. Упражнения в чтении простых рабочих чертежей. Виды, разрезы, сечения. Штриховка в разрезах и сечениях. Разрезы вдоль ребра, спины и тонкой стенки.

Условные изображения на чертежах. Обозначение на чертежах неплоскостности деталей, непараллельности, перпендикулярности, радиального сечения, квалитетов и шероховатости поверхности.

#### **Тема 5. Допуски и технические измерения.**

Понятие о взаимозаменяемости деталей.

Свободные и сопрягаемые размеры. Точность обработки. Номинальный, действительный и предельный размеры. Допуск, его назначение и определение. Определение предельных размеров и допусков.

Квалитеты и их применение.

Система отверстия и система вала. Таблицы допусков. Обозначение допусков и посадок на чертежах. Шероховатость поверхностей.

Технические измерения. Метрическая система мер. Основной измерительный инструмент, масштабные линейки, штангенциркуль, штангенглубиномер, микрометр, микрометрический нутромер (штихмасс) и глубиномер. Инструмент для измерения резьб. Основные правила обращения с контрольно-измерительным инструментом и уход за ним. Прием измерения инструментами.

Инструмент для проверки и измерения углов: шаблоны, угольники и универсальные угломеры с точностью отсчета 2, их назначение и приемы измерения. Штангензубомер, его устройство и приемы пользования им.

Радиусные шаблоны. Специальные мерители для измерения длины, глубины и др.

### **Тема 6. Процесс резания металлов и режущий инструмент.**

Общие сведения о резце в его геометрии. Работа клина и работа резца. Основные части и элементы режущего инструмента. Режущий инструмент для фрезерных работ. Фреза - многолезвийный режущий инструмент. Основные типы фрез. Разновидности зубьев фрез. Виды фрез по способам крепления: насадные, концевые, или хвостовые. Основные части, поверхности и кромки фрез. Материал для изготовления фрез.

Формы пластин инструментального материала для фрез. Способы крепления пластин. Фрезы торцовые с поворотными ножами и ступенчатые дисковые и цилиндрические фрезы с твердосплавными пластинками, их особенности и применение.

Понятие о процессе образования стружки. Глубина, подача и скорость резания, усилия резания. Процесс образования стружки при резании металлов. Виды и формы стружки. Усадка стружки. Нарост на зубе фрезы.

Образование тепла в процессе резания материала. Охлаждение инструмента. Глубина резания. Подача. Сечение срезанного слоя металла. Определение скорости резания.

Затупление, износ, разрушение фрез. Характер и форма износа режущего инструмента. Выбор рациональных режимов резания по нормативам.

### **Тема 7. Фрезерные станки.**

Основные типы современных фрезерных станков. Их характеристика и применение. Основные узлы и детали консольно-фрезерных станков. Приводы фрезерных станков, их назначение и разновидности. Станина, ее назначение. Направляющие станины, их форма, уход за ними. Принцип работы фрезерных станков.

Консоль. Связь консоли со станиной. Требования к жесткости конструкции консоли и точности ее направляющих.

Хобот. Назначение и конструкция хобота, установка хобота, связь хобота с консолью станка.

Стол станка. Составные части стола и их устройство, подача консоли.

Коробки скоростей и подач. Устройство коробок, кинематика их механизмов, ряд регулирования скоростей и подач.

Система смазки станка. Система охлаждения. Разбор кинематической схемы консольно-фрезерного станка Уход за станками.

Промывка системы охлаждения, чистка и уборка станка по окончании работы.

Ограждение особо опасных мест на станке.

Паспорт станка. Его назначение и содержание, формы паспорта. Использование данных паспорта для установления режимов резания.

Делительные головки. Делительные головки упрощенные и универсальные, их назначение.

### **Тема 8. Технология фрезерных работ.**

Фрезерование плоских поверхностей Черновое и чистовое фрезерование плоских поверхностей цилиндрической и торцовой фрезами. Подбор и установка фрезы. Способы установки заготовки.

Приспособления для крепления заготовок. Направление вращения фрезы и направление подачи при работе. Режимы резания при фрезеровании плоскостей. Настройка станка на режим фрезерования. Основные правила фрезерования плоскостей. Контроль обработанных поверхностей. Брак, его виды, и меры предупреждения. Правила безопасности труда.

Фрезерования сопряженных плоских поверхностей. Понятие о сопряженных поверхностях и установочных базах для обработки заготовок. Способы установки заготовок для обработки параллельных, перпендикулярных и наклонных плоских поверхностей. Проверка установки заготовок угольниками и угловыми шаблонами. Режим фрезерования сопряженных плоских поверхностей. Измерение обработанных плоских поверхностей и углов. Брак его виды, причины и способы его предупреждения. Правила по безопасности труда.

Фрезерование пазов, канавок и уступов. Виды применяемых и обрабатываемых пазов и канавок. Подбор и установка фрезы. Режимы фрезерования пазов и канавок. Основные правила фрезерования пазов, канавок, уступов.

Правило разрезания заготовок. Режим работы при разрезании. Измерение и проверка при фрезеровании пазов, канавок и уступов. Брак, его виды и способы предупреждения. Правила по безопасности труда.

Режимы и основные правила работы при фрезеровании фасонных поверхностей. Измерение и проверка при фрезеровании фасонных поверхностей. Брак его виды, причины и способы предупреждения. Правила по безопасности труда.

## ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

### производственного обучения по профессии фрезеровщик 2-3 разряда

№ п/п	Наименование тем	Кол-во часов
1	Инструктаж по безопасности труда и ознакомление с производством	6
2	Освоение приемов по управлению станком, подготовка станка к работе и уход за ним	36
3	Освоение операций и работ по фрезерованию плоских поверхностей	112
4	Освоение операций и работ по фрезерованию пазов и канавок	80
5	Освоение операций и работ по фрезерованию фасонных и криволинейных поверхностей	128
6	Фрезерование с применением делительной головки	102
7	Самостоятельное выполнение работ фрезеровщика сложностью 2-3 разряда	264
8	Квалификационная пробная работа	8
	<b>ИТОГО:</b>	<b>736</b>

### Примеры работ

1. Балки из симметричного полособульбового профиля - фрезерование.
2. Болты, гайки, пробки, штуцера, краны - фрезерование граней под ключ.
3. Валы, оси длиной до 500 мм - фрезерование сквозных и глухих шпоночных пазов.
4. Вилки и кронштейны - фрезерование пазов.
5. Втулки диаметром до 150 мм - фрезерование пазов по разметке.
6. Втулки - фрезерование канавок.
7. Гайки корончатые - фрезерование пазов для шплинта.
8. Детали металлоконструкций малогабаритные - фрезерование.
9. Детали длиной до 1500 мм - фрезерование прямолинейных кромок, фасок и вырубки лакирующего слоя.
10. Детали размером не свыше 560 x 500 мм - фрезерование плоскостей.
11. Заготовки различного профиля - резка на детали.
12. Ключи гаечные, торцовые - фрезерование зева квадратного или шестигранного.
13. Корпуса клапанов - фрезерование контура фланца.
14. Кронштейны, рычаги, тяги, штанги - фрезерование плоскостей.
15. Наконечники мерных стоек - фрезерование плоскостей и овальных отверстий.
16. Ножи для наборных фрез и метчиков - фрезерование контура и плоскостей с припусков под шлифование и фрезерование рифления.
17. Резцы токарные, строгальные, долбежные и автоматные - фрезерование гнезд под пластинки и опорных плоскостей.

18. Сверла спиральные диаметром свыше 1 до 4 мм - фрезерование спиральных канавок на специальном оборудовании или с применением приспособлений.
19. Стойки подвесок рессорного подвешивания - фрезерование.
20. Фрезы и сверла с коническим хвостом - фрезерование лопаток.
21. Шпонки - фрезерование закруглений на концах.
22. Штуцера, шайбы быстросъемные - фрезерование пазов.
23. Шпонки, планки, листы и другие детали - фрезерование плоскостей длиной до 250 мм под угольник.

## **ПОВЫШЕНИЕ КВАЛИФИКАЦИИ рабочих по профессии «Фрезеровщик» на 4-й разряд**

Форма обучения – очная

Срок обучения – 2,5 месяца (400 часов)

Квалификация- фрезеровщик 4 разряда

### **КВАЛИФИКАЦИОННАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА**

Профессия — **Фрезеровщик**

Квалификация — **4-й разряд**

#### **ФРЕЗЕРОВЩИК 4-го разряда должен уметь:**

- фрезеровать сложные детали и инструменты по 8-9 квалитетам на горизонтальных и вертикальных станках с применением нормального режущего инструмента и универсальных приспособлений;
- фрезеровать сложные детали и инструменты по 6-9 квалитетам на специализированных станках, налаженных для обработки определенных деталей, или на универсальном оборудовании с применением мерного режущего инструмента и специальных приспособлений;
- обрабатывать несложные крупные детали по 8-9 квалитетам на многошпиндельным продольно-фрезерных станках, с одновременной обработкой двух или трех поверхностей и предварительно обрабатывать более сложные детали;
- одновременно обрабатывать несколько деталей или одновременно производить многостороннюю обработку одной детали набором специальных фрез или несколькими шпинделями;
- фрезеровать наружные и внутренние плоскости различных конфигураций и сопряжений, однозаходные резьбы и спирали;
- фрезеровать зубья шестерен и зубчатых реек по 9 степени точности;
- производить наладку станка;
- выполнять расчеты для фрезерования зубьев шестерен;
- фрезеровать детали в различных приспособлениях с точной выверкой в двух плоскостях.

#### **ФРЕЗЕРОВЩИК 4-го разряда должен знать:**

- устройство и кинематические схемы универсальных горизонтальных, вертикальных, копировальных и продольно-фрезерных станков, правила проверки их на точность;
- конструктивные особенности и правила применения универсальных и специальных приспособлений;
- устройство сложного контрольно-измерительного инструмента и приборов;
- геометрию, правила заточки и установки фрез из инструментальных сталей и с ножами из твердых сплавов в зависимости от характера обработки и марок обрабатываемого материала;
- систему допусков и классы точности и чистоты обработки;
- правила техники безопасности и противопожарные мероприятия.

**УЧЕБНЫЙ ПЛАН**  
**для повышения квалификации рабочих по профессии фрезеровщик**  
**4-го разряда**

№ п/п	Наименование тем	Кол-во часов
<b>Теоретическое обучение</b>		<b>76</b>
1	Введение.	2
2	Основы резанья металлов.	16
3	Фрезерные станки, их эксплуатация и наладка.	32
4	Технология обработки деталей на фрезерных станках.	26
<b>Производственное обучение</b>		<b>324</b>
1	Ознакомление с устройством и работой на фрезерных станках различных типов.	24
2	Фрезерные работы, включающие обработку плоскостей, фрезерование уступов, пазов, канавок, криволинейных контуров и фасонных поверхностей.	170
3	Выполнение фрезерных работ сложностью 4 разряда. Квалификационная пробная работа.	130
<b>ИТОГО:</b>		<b>400</b>



# ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН И ПРОГРАММА

## теоретического обучения по профессии фрезеровщик 4-го разряда

№ п/п	Наименование тем	Кол-во часов
1	Введение.	2
2	Основы резанья металлов.	16
3	Фрезерные станки, их эксплуатация и наладка.	32
4	Технология обработки деталей на фрезерных станках.	26
	<b>ИТОГО:</b>	<b>76</b>

### ПРОГРАММА

#### теоретического обучения по профессии фрезеровщик 4-го разряда.

##### **Тема 1: Введение.**

Продукция, выпускаемая предприятием, и ее краткая характеристика  
Основные и вспомогательные цеха предприятия, их назначение. Связь между цехами. Производственные процессы в механическом цехе и оборудование цеха. Роль этого цеха в производственном процессе предприятия. Механизация и автоматизация производственных процессов в механическом цехе. Краткие сведения об организации работы в цехе.  
Рабочее место фрезеровщика, его организация и техническое обслуживание  
Правила внутреннего распорядка.

##### **Тема 2: Основы резания металлов.**

Общие сведения о резце в его геометрии. Работа клина и работа резца. Основные части и элементы режущего инструмента. Режущий инструмент для фрезерных работ. Фреза - многолезвийный режущий инструмент. Основные типы фрез. Разновидности зубьев фрез. Виды фрез по способам крепления: насадные, концевые, или хвостовые.  
Основные части, поверхности и кромки фрез. Материал для изготовления фрез.  
Формы пластин инструментального материала для фрез. Способы крепления пластин. Фрезы торцовые с поворотными ножами и ступенчатые дисковые и цилиндрические фрезы с твердосплавными пластинками, их особенности и применение.  
Понятие о процессе образования стружки. Глубина, подача и скорость резания, усилия резания. Процесс образования стружки при резании металлов. Виды и формы стружки. Усадка стружки. Нарост на зубе фрезы.

Образование тепла в процессе резания материала. Охлаждение инструмента. Глубина резания. Подача. Сечение срезанного слоя металла. Определение скорости резания.

Затупление, износ, разрушение фрез. Характер и форма износа режущего инструмента.

Выбор рациональных режимов резания по нормативам.

### **Тема 3: Фрезерные станки, их эксплуатация и наладка.**

Основные типы современных фрезерных станков. Их характеристика и применение. Основные узлы и детали консольно-фрезерных станков. Приводы фрезерных станков, их назначение и разновидности. Станина, ее назначение. Направляющие станины, их форма, уход за ними. Принцип работы фрезерных станков.

Консоль. Связь консоли со станиной. Требования к жесткости конструкции консоли и точности ее направляющих.

Хобот. Назначение и конструкция хобота, установка хобота, связь хобота с консолью станка.

Стол станка. Составные части стола и их устройство, подача консоли.

Коробки скоростей и подач. Устройство коробок, кинематика их механизмов, ряд регулирования скоростей и подач.

Система смазки станка. Система охлаждения. Разбор кинематической схемы консольно-фрезерного станка Уход за станками.

Промывка системы охлаждения, чистка и уборка станка по окончании работы.

Ограждение особо опасных мест на станке.

Паспорт станка. Его назначение и содержание, формы паспорта.

Использование данных паспорта для установления режимов резания.

Делительные головки. Делительные головки упрощенные и универсальные, их назначение.

### **Тема 4: Технология обработки деталей на фрезерных станках.**

Фрезерование плоских поверхностей Черновое и чистовое фрезерование плоских поверхностей цилиндрической и торцевой фрезами. Подбор и установка фрезы. Способы установки заготовки.

Приспособления для крепления заготовок. Направление вращения фрезы и направление подачи при работе. Режимы резания при фрезеровании плоскостей. Настройка станка на режим фрезерования. Основные правила фрезерования плоскостей. Контроль обработанных поверхностей.

Брак, его виды, и меры предупреждения. Правила безопасности труда.

Фрезерования сопряженных плоских поверхностей. Понятие о сопряженных поверхностях и установочных базах для обработки заготовок Способы установки заготовок для обработки параллельных, перпендикулярных и наклонных плоских поверхностей. Проверка установки заготовок угольниками и угловыми шаблонами. Режим фрезерования сопряженных плоских поверхностей. Измерение обработанных плоских поверхностей и углов.

Фрезерование пазов, канавок и уступов. Виды применяемых и обрабатываемых пазов и канавок. Подбор и установка фрезы. Режимы фрезерования пазов и канавок. Основные правила фрезерования пазов, канавок, уступов.

Правило разрезания заготовок. Режим работы при разрезании. Измерение и проверка при фрезеровании пазов, канавок и уступов.

Брак, его виды и способы предупреждения. Правила по безопасности труда. Режимы и основные правила работы при фрезеровании фасонных поверхностей. Измерение и проверка при фрезеровании фасонных поверхностей.

Брак: его виды, причины и способы предупреждения. Правила по безопасности труда.

## ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

### производственного обучения по профессии фрезеровщик 4 разряда

№ п/п	Наименование тем	Кол-во часов
1	Ознакомление с устройством и работой на фрезерных станках различных типов.	24
2	Фрезерные работы, включающие обработку плоскостей, фрезерование уступов, пазов, канавок, криволинейных контуров и фасонных поверхностей.	170
3	Выполнение фрезерных работ сложностью 4 разряда. Квалификационная пробная работа.	130
	<b>ИТОГО:</b>	<b>324</b>

### Примеры работ

1. Балансиры рессорные - фрезерование.
2. Валы многоколенные двигателей мощностью до 1472 кВт (2000 л.с.) - фрезерование щек и шпоночных пазов.
3. Валы и оси длиной до 5000 мм - фрезерование тангенциальных и шпоночных канавок, расположенных под углом без и с применением плазменного подогрева.
4. Валки холодной прокатки - фрезерование конусообразных шлицев по шаблонам.
5. Венцы червячные однозаходные - фрезерование.
6. Винты многозаходные - фрезерование резьбы.
7. Вкладыши, подшипники - окончательное фрезерование замка и плоскостей разъема.
8. Головки конусные и сферические узлы - фрезерование фасонных зацепов, замков, пазов, окон.
9. Детали станков - фрезерование шпоночных пазов.
10. Диски делительные - фрезерование.
11. Детали длиной свыше 1500 мм - фрезерование криволинейных вырубков лакирующего слоя.
12. Калибры многопазовые - фрезерование.
13. Кондукторы сложные - фрезерование контура.
14. Коробки клапанные высокого давления - чистовое фрезерование.
15. Корпуса машинок, клапанов сложной конфигурации - фрезерование плоскостей наружного и внутреннего контура.
16. Крышки тонкостенные сложной конфигурации - чистовое фрезерование плоскостей, фасонных контуров и канавок.
17. Кулачки распределительного вала - фрезерование профиля по разметке и шаблону.
18. Кулачки эксцентриковые и радиусные - фрезерование.
19. Лопатки рабочих паровых турбин с переменным профилем - чистовое фрезерование внутренних и наружных профилей.

20. Матрицы - фрезерование выступов и впадин, расположенных по радиусу.
21. Модели металлические сложные фигурных очертаний - фрезерование лекальных поверхностей по разметке.
22. Накладки - фрезерование радиусов, наклонных плоскостей, Т-образных пазов, шлицевых соединений.
23. Патроны кулачковые, планшайбы - фрезерование пазов (окон) под кулачки.
24. Пресс-формы - фрезерование фигуры по разметке и шаблонам.
25. Протяжки - фрезерование.
26. Станины сложных станков - фрезерование направляющих длиной до 3000 мм.
27. Суппорты станков - фрезерование направляющей "ласточкина хвоста".
28. Фаски переходные на сложных деталях - фрезерование прямолинейных и криволинейных кромок.

# ПОВЫШЕНИЕ КВАЛИФИКАЦИИ рабочих по профессии «Фрезеровщик» на 5 – 6 разряд

Форма обучения – очная

Срок обучения – 2 месяца (320 часа)

Квалификация- фрезеровщик 5-6 разряда

## КВАЛИФИКАЦИОННАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА

Профессия — Фрезеровщик

Квалификация — 5-й разряд

### **ФРЕЗЕРОВЩИК 5-го разряда должен уметь:**

- фрезеровать сложные ответственные детали и инструмент по 6-7 квалитетам, требующие комбинированного крепления и точной выверки в нескольких плоскостях, на универсальном копировально- и продольно-фрезерных станках различных типов и конструкций;
- фрезеровать наружные и внутренние поверхности штампов, пресс-форм и матриц сложной конфигурации с труднодоступными для обработки и измерения местами;
- нарезать всевозможные резьбы и спиралей на универсальных и оптических делительных головках с выполнением всех необходимых расчетов;
- фрезеровать сложные крупногабаритные детали и узлы;
- фрезеровать зубья шестерен и зубчатых реек по 8-ой степени точности.

### **ФРЕЗЕРОВЩИК 5-го разряда должен знать:**

- конструктивные особенности и правила проверки на точность фрезерных станков различных типов и конструкций и универсальных и специальных приспособлений;
- способы установки и выверки деталей;
- расчеты для подбора сменных шестерен при фрезеровании зубьев колес, шестерен всевозможных профилей, многозаходных фрез, винтов и спиралей;
- геометрию, правила термообработки, заточки и доводки фрез;
- основы теории резанья металлов;
- правила настройки и регулирования сложного контрольно-измерительного инструмента и приборов;
- правила определения режимов резанья по справочникам и паспорту станка;
- технологический процесс выполняемой работы;
- правила технической эксплуатации и ухода за оборудованием, приспособлением и инструментом, при помощи которых он работает или которые он обслуживает;
- требования, предъявляемые к качеству выполняемых работ;
- виды брака, причины его порождающие, способы его предупреждения и устранения;

- безопасные и санитарно-гигиенические метода труда, основные средства и приемы, приемы предупреждения и тушения пожаров на своем рабочем месте.

Профессия — **Фрезеровщик**

Квалификация — **6-й разряд**

**ФРЕЗЕРОВЩИК 6-го разряда должен уметь:**

- фрезеровать особо сложные экспериментальные дорогостоящие детали и инструменты по 5-7 квалитетам, имеющие несколько сопрягаемых с криволинейными цилиндрическими поверхностями, с труднодоступными для обработки в измерения местами, с применением универсального и специального режущего инструмента;
- фрезеровать особо сложные крупногабаритные ответственные детали, узлы, тонкостенные длинные детали, подверженные короблению и деформации, на уникальных фрезерных станках различных конструкций;
- устанавливать крупные и ответственные детали, требующие комбинированного крепления и тонкой выверки в различных плоскостях.

**ФРЕЗЕРОВЩИК 6-го разряда должен знать:**

- конструкции и правила проверки на точность сложных универсальных фрезерно-копировальных, координатно-расточных, горизонтальных, вертикальных и специальных фрезерных станков различных типов и конструкций;
- способы установки, крепления и выверки особо сложных деталей и методы определения технологической последовательности обработки;
- устройство, геометрию и правила термообработки, заточки и доводки всех видов нормального и специального режущего инструмента;
- расчеты, связанные с наладкой станков;
- правила определения наивыгоднейших режимов резания по справочникам и паспорту станка;
- способы достижения установленной точности и чистоты обработки.

**УЧЕБНЫЙ ПЛАН**  
**для повышения квалификации рабочих по профессий фрезеровщик**  
**5 - 6 разряда**

№ п/п	Наименование тем	Кол-во часов
<b>Теоретическое обучение</b>		<b>60</b>
1	Введение	2
2	Режущий инструмент	12
3	Устройство, наладка и эксплуатация фрезерных станков различных типов	20
4	Технология обработки деталей на фрезерных станках	18
5	Стандартизация и контроль качества продукции	8
<b>Производственное обучение</b>		<b>260</b>
1	Устройство, настройка и наладка фрезерных станков на выполнение различных работ	150
2	Выполнение фрезерных работ сложностью 5-6 разрядов Квалификационная пробная работа	110
<b>ИТОГО:</b>		<b>320</b>



## ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН И ПРОГРАММА теоретического обучения по профессии фрезеровщик 5-6 разряда

№ п/п	Наименование тем	Кол-во часов
1	Введение	2
2	Режущий инструмент	12
3	Устройство, наладка и эксплуатация фрезерных станков различных типов	20
4	Технология обработки деталей на фрезерных станках	18
5	Стандартизация и контроль качества продукции	8
	<b>ИТОГО:</b>	<b>60</b>

### ПРОГРАММА

**теоретического обучения по профессии фрезеровщик 5-6-го разряда.**

#### **Тема 1: Введение.**

Продукция, выпускаемая предприятием, и ее краткая характеристика  
Основные и вспомогательные цеха предприятия, их назначение. Связь между цехами. Производственные процессы в механическом цехе и оборудование цеха. Роль этого цеха в производственном процессе предприятия. Механизация и автоматизация производственных процессов в механическом цехе. Краткие сведения об организации работы в цехе.  
Рабочее место фрезеровщика, его организация и техническое обслуживание  
Правила внутреннего распорядка.

#### **Тема 2: Режущий инструмент.**

Общие сведения о резце в его геометрии. Работа клина и работа резца. Основные части и элементы режущего инструмента. Режущий инструмент для фрезерных работ. Фреза - многолезвийный режущий инструмент. Основные типы фрез. Разновидности зубьев фрез. Виды фрез по способам крепления: насадные, концевые, или хвостовые.  
Основные части, поверхности и кромки фрез. Материал для изготовления фрез.  
Формы пластин инструментального материала для фрез. Способы крепления пластин. Фрезы торцовые с поворотными ножами и ступенчатые дисковые и цилиндрические фрезы с твердосплавными пластинками, их особенности и применение.  
Понятие о процессе образования стружки. Глубина, подача и скорость резания, усилия резания. Процесс образования стружки при резании металлов. Виды и формы стружки. Усадка стружки. Нарост на зубе фрезы.

Образование тепла в процессе резания материала. Охлаждение инструмента. Глубина резания. Подача. Сечение срезанного слоя металла. Определение скорости резания.

Затупление, износ, разрушение фрез. Характер и форма износа режущего инструмента.

Выбор рациональных режимов резания по нормативам.

### **Тема 3: Устройство, наладка и эксплуатация фрезерных станков различных типов.**

Основные типы современных фрезерных станков. Их характеристика и применение. Основные узлы и детали консольно-фрезерных станков. Приводы фрезерных станков, их назначение и разновидности. Станина, ее назначение. Направляющие станины, их форма, уход за ними. Принцип работы фрезерных станков.

Консоль. Связь консоли со станиной. Требования к жесткости конструкции консоли и точности ее направляющих.

Хобот. Назначение и конструкция хобота, установка хобота, связь хобота с консолью станка.

Стол станка. Составные части стола и их устройство, подача консоли.

Коробки скоростей и подач. Устройство коробок, кинематика их механизмов, ряд регулирования скоростей и подач.

Система смазки станка. Система охлаждения. Разбор кинематической схемы консольно-фрезерного станка Уход за станками.

Промывка системы охлаждения, чистка и уборка станка по окончании работы.

Ограждение особо опасных мест на станке.

Паспорт станка. Его назначение и содержание, формы паспорта.

Использование данных паспорта для установления режимов резания.

Делительные головки. Делительные головки упрощенные и универсальные, их назначение.

### **Тема 4: Технология обработки деталей на фрезерных станках.**

Фрезерование плоских поверхностей Черновое и чистовое фрезерование плоских поверхностей цилиндрической и торцовой фрезами. Подбор и установка фрезы. Способы установки заготовок.

Приспособления для крепления заготовок. Направление вращения фрезы и направление подачи при работе. Режимы резания при фрезеровании плоскостей. Настройка станка на режим фрезерования. Основные правила фрезерования плоскостей. Контроль обработанных поверхностей.

Брак, его виды, и меры предупреждения. Правила безопасности труда.

Фрезерования сопряженных плоских поверхностей. Понятие о сопряженных поверхностях и установочных базах для обработки заготовок Способы установки заготовок для обработки параллельных, перпендикулярных и наклонных плоских поверхностей. Проверка установки заготовок

угольниками и угловыми шаблонами. Режим фрезерования сопряженных плоских поверхностей. Измерение обработанных плоских поверхностей и углов.

Брак: его виды, причины и способы его предупреждения. Правила по безопасности труда.

Фрезерование пазов, канавок и уступов. Виды применяемых и обрабатываемых пазов и канавок. Подбор и установка фрезы. Режимы фрезерования пазов и канавок. Основные правила фрезерования пазов, канавок, уступов.

Правило разрезания заготовок. Режим работы при разрезании. Измерение и проверка при фрезеровании пазов, канавок и уступов.

Брак, его виды и способы предупреждения. Правила по безопасности труда. Режимы и основные правила работы при фрезеровании фасонных поверхностей. Измерение и проверка при фрезеровании фасонных поверхностей.

Брак: его виды, причины и способы предупреждения. Правила по безопасности труда.

### **Тема 5: Стандартизация и контроль качества продукции.**

Качество, его определение и значения. Система организация бездефектного изготовления продукции и ее значение для предприятия. Понятие о статистических методах контроля. Условия повышения качества выпускаемой продукции. Виды технического контроля на производстве.

Виды брака: окончательный, исправимый, внутренний и внешний, в зависимости от места его возникновения.

## ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

**производственного обучения по профессии фрезеровщик 5-6 разряда**

№ п/п	Наименование тем	Кол-во часов
1	Устройство, настройка и наладка фрезерных станков на выполнение различных работ	150
2	Выполнение фрезерных работ сложностью 5-6 разрядов Квалификационная пробная работа	110
	<b>ИТОГО:</b>	<b>260</b>

### **Примеры работ**

1. Валы и оси длиной свыше 5000 мм - фрезерование тангенциальных и шпоночных канавок, расположенных под углом, с применением плазменного подогрева.
2. Колонки десятиклапанные - чистовое фрезерование.
3. Корпуса контактов сложные - фрезерование.
4. Кронштейны сложные, тонкостенные - фрезерование поверхностей, расположенных в нескольких плоскостях под разными углами.
5. Копиры сложной конфигурации, копирные барабаны - фрезерование контура по разметке.
6. Каретки токарных станков - окончательное фрезерование профиля.
7. Кулачки эксцентриковые и цилиндрические - фрезерование.
8. Лимбы цилиндрические и конические - фрезерование.
9. Муфты многокулачковые со спиральными кулачками - фрезерование впадин и скосов.
10. Плашки тангенциальные для винторезных головок - фрезерование резьбы.
11. Ползуны - фрезерование плоскостей и "ласточкина хвоста".
12. Рейки зубчатые - фрезерование зубьев.
13. Секторы компаундных штампов - фрезерование контура.
14. Станины больших сложных станков - фрезерование направляющих длиной свыше 3000 мм.
15. Фрезы модульные, пальцевые - фрезерование зубьев и пазов.
16. Фрезы резьбовые конические и червячные с модулем свыше 10 - фрезерование зубьев.
17. Червяки многозаходные - фрезерование резьбы.
18. Шестерни шевронные, спиральные, цилиндрические и конические с модулем свыше 10 - фрезерование зубьев.
19. Эксцентрики со сложными лекальными кривыми поверхностями - фрезерование наружное по разметке.
20. Матрицы, вставки и пуансоны сложной конфигурации с утопленными радиусами и многогнездные - фрезерование.

21. Роторы турбогенераторов - фрезерование пазов под обмотку на роторно-фрезерных станках.
22. Статоры турбогенераторов с водородным и форсированным охлаждением - фрезерование пазов, растачивание отверстий и шлифование шеек.

## **БИЛЕТЫ**

### **для подготовки рабочих по профессии 19479 «Фрезеровщик»**

Экзаменационные билеты являются примерными, их содержание при необходимости может корректироваться преподавателем или начальником учебного центра.

#### **Билет №1**

1. Виды и назначение приспособлений для установки и закрепления заготовок на столе фрезерного станка.
2. Понятие о лезвийном инструменте. Геометрические элементы резца.
3. Требования безопасности при выполнении фрезерных работ.

#### **Билет № 2**

1. Основные измерительные инструменты, используемые при фрезерных работах. Устройство и приемы измерения штангенциркулем.
2. Способы фрезерования плоских поверхностей.
3. Первая помощь при поражении человека электрическим током.

#### **Билет № 3**

1. Виды, устройство и приемы измерения микрометрическими инструментами.
2. Виды, назначение и выбор смазочно-охлаждающей жидкости при выполнении фрезерных работ.
3. Производственные источники воспламенения, их характеристика и причины образования.

#### **Билет № 4**

1. Назначение фрезерования. Поверхности, обрабатываемые фрезерованием.
2. Способы фрезерования горизонтальных плоскостей на горизонтально-фрезерном станке. Выбор инструмента.
3. Причины несчастных случаев на производстве.

#### **Билет № 5**

1. Классификация и конструктивные особенности фрезерных станков.
2. Основные операции, выполняемые на фрезерных станках.
3. Средства защиты работающего от поражения электрическим током.

#### **Билет № 6**

1. Виды и назначение делительных головок, применяемых при фрезеровании.
2. Установка и выверка заготовок в тисках перед фрезерованием.
3. Назначение и принцип действия защитного заземления.

### **Билет № 7**

1. Фрезы, их виды и классификация. Особенности процесса резания при фрезеровании.
2. Фрезерование вертикальных плоскостей на вертикально-фрезерном станке. Выбор инструмента.
3. Причины несчастных случаев при работе на фрезерных станках.

### **Билет № 8**

1. Исполнительные механизмы фрезерного станка. Управление механизмами станка.
2. Фрезерование вертикальных плоскостей на горизонтально-фрезерном станке. Выбор инструмента.
3. Основные причины несчастных случаев при механической обработке металлов.

### **Билет № 9**

1. Основные сборочные единицы консольных горизонтально-фрезерных станков.
2. Встречное фрезерование. Схема фрезерования.
3. Оказание первой помощи при несчастных случаях.

### **Билет № 10**

1. Устройство и конструктивные особенности машинных тисков.
2. Правила технического обслуживания фрезерных станков.
3. Действия фрезеровщика до начала работы.

### **Билет № 11**

1. Устройство и виды приспособлений для закрепления фрез.
2. Наладка фрезерного станка. Операции наладки.
3. Основные причины возникновения пожаров на производстве.

### **Билет № 12**

1. Устройство приспособлений для закрепления цилиндрических заготовок при обработке на фрезерных станках и их применение.
2. Последовательность установки цилиндрической фрезы на оправке.
3. Правила безопасности при пуске фрезерного станка.

### **Билет № 13**

1. Столы для установки и закрепления деталей на фрезерных станках, их виды и назначение.
2. Простое деление на универсальной делительной головке.
3. Способы оказания первой помощи пострадавшим при кровотечении. Правила наложения жгутов и повязок.

### **Билет № 14**

1. Основные сборочные единицы вертикально-фрезерных консольных

станков.

2. Фрезерование пазов и канавок на горизонтально-фрезерном станке.
3. Способы предупреждения и ликвидации пожаров. Средства пожаротушения и их применение.

**Билет № 15**

1. Параметры процесса обработки на фрезерных станках.
2. Базирование обрабатываемых деталей на фрезерных станках.
3. Основные защитные мероприятия от поражения электрическим током.



## ЛИТЕРАТУРА

1. Блюмберг В.А. «Справочник фрезеровщика», 1984, Ленинград
2. Сенькин Е.Н., Истомина В.Ф. «Основы теории и практики фрезерования металлов», 1989, Ленинград
3. Кропивницкий В.В. «Технология металлов», 1980, Москва
4. Журавлев А.Н. «Допуски и технические измерения», 1978, Москва
5. Кувшинский В.В. «Фрезерование», 1977, Москва
6. Первушин Е.А. «Ремонт мер и измерительных приборов», 1974, Ленинград
7. Левенсон Л.Е. «Основы технической механики», 1978, Москва
8. Барбашов Ф.А. «Фрезерное дело», 1980, Москва
9. Косовский В.А. «Справочник молодого фрезеровщика», 1985, Москва
10. Ничков А.Г. «Фрезерные станки», 1984, Москва
11. Потаев М.К. «Охрана труда в машиностроении», 1980, Москва