

## Пояснительная записка

Учебная программа профессиональной подготовки слесарей по контрольно-измерительным приборам и автоматики (далее – Программа) разработана в соответствии с требованиями Единого тарифно-квалификационного справочник работ и профессий рабочих (ЕТКС), 2019 г.(с изменениями), части N 2 выпуска №2 ЕТКС, утвержденного Постановлением Минтруда РФ от 15.11.1999 N 45 (в редакции Приказа Минздравсоцразвития РФ от 3.11.2008 N 645), Раздел ЕТКС «Механическая обработка металлов и других материалов» Токарь, §§ 135...138, 112а,112б. на основании Федерального закона от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (Собрание законодательства Российской Федерации, 2012, N 53, ст. 7598;2013 N 19, ст. 2326, N 23,ст. 2878, N 30, ст. 4035, N 48,ст. 6165; на основании Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по основным программам профессионального обучения, утверждённого приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 18 апреля 2013 г. N 292 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 15 мая 2013 г., регистрационный N 28395, с изменением, внесённым приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 21 августа 2013 г. N 977 (зарегистрировано Министерством юстиции Российской Федерации 17 сентября 2013 г, регистрационный N 29969); Профстандарта 40.021 Фрезеровщик.

Содержание Программы представлено пояснительной запиской, учебным планом, рабочими программами учебных предметов, планируемыми результатами освоения Программы, системой оценки результатов учебного плана освоения Программы, учебно-методическими материалами, обеспечивающими реализацию Программы.

Учебный план содержит перечень предметов базового, специального и профессионального циклов с указанием времени, отводимого на усвоение учебных предметов, включая время отводимое на теоретические и практические занятия.

*Теоретические занятия* включают экономический, общетехнический и специальный курсы.

*Производственная практика* включает производственную практику в мастерских предприятия и производственную практику на рабочем месте

Рабочие программы учебных предметов раскрывают рекомендованную последовательность изучения разделов и тем, а также распределение учебных часов по разделам и темам. Последовательность изучения разделов и тем учебных предметов базового, специального и профессионального циклов определяется организацией, осуществляющей образовательную деятельность.

Условия реализации Программы содержат организационно-педагогические, кадровые, информационно-методические и материально-технические требования. Учебно-методические материалы обеспечивают реализацию Программы.

*Целью программы* является формирование, закрепление и развитие у обучающихся объема теоретических знаний и практических навыков по профессии.

# 1. Учебный план и программы для рабочих по профессии «Фрезеровщик» на 3-й разряд

Профессия - фрезеровщик  
Квалификация - 3-й разряд

## Характеристика работ.

- Фрезерование деталей средней сложности и инструмента по 8-11 квалитетам на одностипных горизонтальных и вертикальных универсальных фрезерных станках, на простых продольно-фрезерных, копировальных и шпоночных станках с применением режущего инструмента и универсальных приспособлений.
- Установка последовательности обработки и режимов резания по технологической карте.
- Обработка деталей средней сложности и игольно-платинных изделий по 8-10 квалитетам на специализированных станках, налаженных для обработки определенных деталей и для выполнения отдельных операций, или на универсальном оборудовании с применением мерного режущего инструмента и специальных приспособлений.
- Фрезерование прямоугольных и радиусных наружных и внутренних поверхностей, уступов, пазов, канавок, однозаходных резьб и спиралей.
- Установка деталей в тисках различных конструкций, на поворотных кругах, универсальных делительных головках и на поворотных угольниках.
- Фрезерование зубьев шестерен и зубчатых реек по 10-11 степени точности.
- Выполнение фрезерных работ методом совмещенной плазменно-механической обработки под руководством фрезеровщика более высокой квалификации.
- Управление многошпиндельными продольно-фрезерными станками с длиной стола от 10000 мм и выше под руководством фрезеровщика более высокой квалификации. Управление подъемно-транспортным оборудованием с пола.
- Строповка и увязка грузов для подъема, перемещения, установки и складирования.

## Должен знать:

- устройство и правила подналадки одностипных горизонтальных и вертикальных универсальных фрезерных станков, простых 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, устройство и условия применения плазмотрона;
- назначение и правила применения контрольно-измерительных инструментов; назначение и условия применения режущего инструмента;
- основные углы, правила заточки и установки фрез; систему допусков и посадок; квалитеты и параметры шероховатости.

**1.1. Учебный план и программы для рабочей профессии  
«Фрезеровщик» на 3-й разряд**

*Таблица 1*

№№ тем	Темы, предметы	Всего кол-во часов	том числе;	
			теор.зан	прак.зан
<b>1</b>	<b>Теоретические занятия</b>	<b>210</b>		
<b>1.1.</b>	<b>Экономический курс</b>	<b>8</b>	8	
1.1.1	Экономика отрасли, предприятия	8	8	
<b>1.2.</b>	<b>Общетехнический курс</b>	<b>56</b>		
1.2.1	Материаловедение	16		
1.2.2	Охрана труда	12		
1.2.3	Черчение	8		
1.2.4	Электротехника	12		
1.2.5	Допуски и технические измерения	8		
<b>1.3.</b>	<b>Специальный курс</b>	<b>130</b>		
1.3.1	Общая технология машиностроения	22		
1.3.2	Основы обработки материалов и инструмент	40		
1.3.3	Фрезерные станки и технология фрезерной обработки	124		
	<b>Консультации*</b>	<b>8</b>		
	<b>Квалификационный экзамен*</b>	<b>8</b>		
<b>2.</b>	<b>Производственная практика</b>	<b>252</b>	12	240
2.1	Производственная практика в мастерских предприятия.	60	4	56
2.2	Производственная практика на рабочем месте	192	8	184
	<b>ИТОГО:</b>	<b>462</b>		

\* Консультации и квалификационный экзамен проводятся после производственной практики

**Календарный учебный график теоретических занятий**

*срок обучения: 210 часов -27 дней- 5,1 недели*

*(всего: 462 час- 59 день -11,4 недели)*

№№ тем	Кол-во часов темам	Кол-во часов по неделям					
		1-я неделя	2-я неделя	3-я неделя	4-я неделя	5-я неделя	6-я неделя
Эконом-й курс	<b>8</b>	8					
Общетех-й курс	<b>56</b>	32	24				
Специал. курс	<b>130</b>		16	40	40	34	
Консульт., экзамен	<b>16</b>						16
<b>ИТОГО</b>	<b>210 (5,2 недели)</b>	<b>40</b>	<b>40</b>	<b>40</b>	<b>40</b>	<b>34</b>	<b>16</b>

\*Консультации и квалификационный экзамен проводятся после производственной практики

**ПРОГРАММА**

**Тема 1.1.1. Экономика отрасли, предприятия**

Структура отрасли: понятие отрасли. Сырьевая база отрасли; основные виды сырья.

Основные фонды отрасли – понятие, состав.

Качество продукции: понятие, значение для отрасли.

Формирование затрат на предприятии – соотношение стоимости и себестоимости продукции.

Труд как общественно-полезная деятельность; рынок труда в системе рыночного хозяйства; трудовые ресурсы, человек труда и занятость; производительность; социальное развитие и уровень жизни.

Баланс персонала предприятия. Рабочее место. Условия труда.

Доходы сотрудника предприятия.

Организация оплаты труда.

Внутрипроизводственное планирование, его сущность, функции и характеристика.

Производственная мощность предприятия, факторы его определяющие.

Себестоимость, её виды.

Издержки производства, их классификация.

Прогнозирование прибыльности (доходности) производства.

Анализ хозяйственной деятельности предприятия

Предмет, задачи и содержание анализа; виды анализа. Приемы анализа; основные принципы.

Анализ финансового состояния предприятия.

Анализ использования трудовых ресурсов.

Анализ объемов и качества выпускаемой продукции.

### **Тема 1.2.1. Материаловедение**

#### *Основные сведения о металлах и сплавах*

Внутреннее строение металлов и сплавов. Кристаллическая структура металлов и сплавов. Зависимость свойств металлов и сплавов от структуры и величины зерен в твердом состоянии. Краткие сведения о методах определения структуры и качества металлов и изделий из них в лабораторных и производственных условиях.

Свойства металлов. Физические свойства металлов: плотность, температура плавления, тепло- и электропроводность, расширение при нагревании, намагничивание. Значение физических свойств при выборе металлов для изготовления деталей.

Химические свойства металлов. Способность металлов подвергаться химическим воздействиям. Антикоррозионная стойкость, кислотостойкость, щелочестойкость.

Механические свойства металлов. Прочность. Твердость.

Способы определения твердости металлов и сплавов. Упругость, ударная вязкость и жаропрочность металлов. Методы испытаний металлов.

Использование механических свойств металлов в технике.

Технологические свойства и пробы металлов. Ковкость, свариваемость, обрабатываемость, износостойкость, заполняемость форм. Виды и применение технологических проб металлов.

#### *Железоуглеродистые сплавы*

Чугун. Основы производства чугуна. Исходные материалы для получения чугунов. Перелитечный чугун. Литейный чугун.

Ферросплавы. Влияние примесей на свойства чугуна. Классификация и маркировка чугунов по ГОСТам.

Сталь. Основы производства стали. Способы плавки и разлива стали.

Углеродистые стали: конструкционные и инструментальные. Элементы, входящие в состав углеродистых сталей. Влияние примесей на свойства стали. Марки и сорта углеродистых сталей. ГОСТы на углеродистые стали.

Легирование стали. Разновидности легированных сталей, Марки легированных сталей. ГОСТы на легированные стали.

#### *Термическая обработка сталей и чугуна*

Сущность и значение термической обработки.

Способы нагревания и охлаждения при термической обработке.

Способы определения температуры нагрева. Цвета побежалости и каления.

Виды термической обработки. Отжиг, нормализация, закалка, отпуск. Понятие об обработке металлов холодом.

Химико-термическая обработка стали. Цементации, азотирование, силицирование, хромирование; их назначение и выполнение. Термическая обработка чугуна, отжиг отливок.

#### *Цветные металлы и сплавы*

Значение цветных металлов для промышленности. Медь и медные сплавы; их характеристика, свойства, применение.

Основные элементы сплавов: медь, никель и цинк; их влияние на физическое состояние сплавов. Виды получаемых сплавов.

Алюминий и его сплавы. Характеристика, свойства и применение в строительстве магния, титана, свинца, олова, цинка, хрома, никеля, их сплавов.

Антифрикционные сплавы; их применение. Припой; их виды, характеристика свойств и применение.

Марки цветных металлов и их сплавов по ГОСТу.

#### *Твердые сплавы*

Твердые сплавы; область применения. Значение твердых сплавов в машиностроении.

Наплавка быстроизнашивающихся поверхностей режущих инструментов. Основа твердых сплавов тугоплавкие карбиды металлов, представляющие химические соединения металла с углеродом.

Деление твердых сплавов на группы:

- 1) литые твердые сплавы,
- 2) порошкообразные твердые сплавы,
- 3) металлокерамические сверхтвердые сплавы. Сплавы, получившие наибольшее распространение: сормайт, сталинит, вокар и победит. Их состав и область применения.

ГОСТы на твердые сплавы и изделия из твердых сплавов.

#### *Пластмассы и изделия из них*

Общие сведения о пластмассах. Состав и свойства распространенных пластмасс. Физические и механические свойства полимерных материалов.

Способы переработки пластмасс в изделия и детали.

Применение пластмасс и других полимерных материалов в качестве заменителей металлов.

Применение антифрикционных, маслостойких полиамидов для изготовления втулок, шестерен и корпусных деталей машин; применение капрона для изготовления втулок подшипников, крышек, применение древесно-слоистых пластиков и аминопластов для изготовления вкладышей подшипников, шестерен, втулок, рукояток. Изготовление фрикционных деталей из пластмасс.

Выбор материалов в зависимости от их свойств, условий работы и требований к деталям и механизмам машин с учетом температуры, влажности, допустимых скоростей и удельных давлений, электропроводности и других.

#### *Электроизоляционные материалы*

Классификация электротехнических материалов по их назначению.

Понятие о проводниковых материалах; их достоинства и область применения. Понятие об электротехнических изоляторах. Требования к ним.

Классификация электроизоляционных материалов по состоянию, происхождению, области применения (для низкого и высокого напряжений).

Понятие об электрических свойствах изоляторов.

Рулонные композиционные электроизоляционные материалы на основе полимерных пленок, картона - лавитерм, пленкосинтокартон, пленкоэлектрокартон - электроизоляционные материалы на основе полимерных пленок, картона, полиэфирных бумаг, пропитанных эпоксидно-каучуковым составом или полиэфирным связующим, применяемые для изготовления пазовой и межфазовой изоляции низковольтных электрических машин.

Электроизоляционные материалы на основе слюды

Слюдопласты, стеклослюдопласты, слюдиниты - прессованные электроизоляционные материалы на основе слюдяных бумаг, стеклотканей, пропитанных эпоксидным или полиэфирно-эпоксидным или кремний органическим связующим, применяемые для

изготовления межламельной изоляции в коллекторах электрических машин, пазовой изоляции, формирующегося в нагретом состоянии материала в электрических машинах и аппаратах.

### **Тема 1.2.2. Охрана труда**

#### *Основы законодательства по охране труда*

Основные задачи охраны труда. Предупреждение аварий и опасностей в процессе производства. Способы улучшения труда. Система стандартов безопасности. Основные законодательные акты по охране труда. Государственный надзор.

#### *Мероприятия по предупреждению производственного травматизма.*

Характеристика труда фрезеровщика. Причины травматизма. Виды травм. Порядок расследования и учета несчастных случаев на производстве. Мероприятия по устранению производственных опасностей и профессиональных вредностей.

#### *Безопасность труда на рабочем месте.*

Требования охраны и техники безопасности к организации строительной площадки и ее содержанию.

Требования техники безопасности к передвижению транспортных средств по территории предприятия и в цехах.

Опасные зоны на строительной площадке, их виды и краткая характеристика. Ограждение (защита) опасных зон строительными знаками.

Безопасность труда при выполнении погрузочно-разгрузочных работ, ручном и механизированном перемещении (подъеме и спуске) грузов. Нормы переноски и подъема грузов вручную. Предельно допустимые нагрузки для женщин и подростков.

Правила безопасности труда при погрузке, транспортировании, разгрузке и складировании тяжелого оборудования, конструкций, труб, баллонов.

Оказание первой доврачебной помощи пострадавшим (сердечно-легочная реанимация, первая помощь при отравлениях, ранении, при ушибах, растяжениях и переломах).

#### *Электробезопасность*

Действие электрического тока на организм человека. Виды поражения электрическим током. Правила безопасности работ с электрифицированным инструментом.

Правила техники безопасности при использовании временной электросети, переносных токоприемников, инвентарных устройств для подключения токоприемников, а также переносных понижающих трансформаторов. Способы и средства защиты от поражения электрическим током.

Первая помощь при поражении человека электрическим током. Способы искусственного дыхания.

#### *Основы пожарной безопасности*

Понятие о горении и вспышке, их краткая характеристика. Условия возникновения и причины пожаров на рабочем месте. Требования пожарной безопасности к содержанию помещений и территорий.

Правила пользования электронагревательными приборами, легковоспламеняющимися и горюче-смазочными материалами.

Добровольные пожарные дружины и их роль в обеспечении пожарной безопасности.

Средства пожаротушения, их размещения и правила пользования.

Пожарная связь и сигнализация. Устройство и принцип действия.

Порядок действия при возникновении пожара. Способы эвакуации людей и материальных ценностей.

#### *Санитарно-бытовое обслуживание*

Санитарно-бытовое обслуживание на производственных участках, цехах и предприятиях.

Классификация и назначение санитарно-бытовых помещений, их оборудование и размещение. Температурный режим в производственных и санитарно-бытовых помещениях.

#### *Производственные вредности и средства защиты от них*

Понятие о производственной пыли. Предельно допустимые концентрации пыли.

Предельно допустимые концентрации вредных веществ в воздухе рабочей зоны.

Производственный шум и вибрация, их воздействие на организм человека.  
Производственное освещение, его влияние на безопасность и производительность труда.  
Спецодежда и спецобувь.

### **Тема 1.2.3. Черчение**

#### *Общие сведения об эскизах и черт еж ах*

Понятие об эскизах. Требования к эскизам. Виды эскизов. Условности и упрощения. Условные обозначения и нанесение обозначений на эскизах. Понятие о чертежах. Стандарты и ГОСТы на чертежи.

#### *Вид предмет ов. Линии черт еж ей. Понят ие о размерах. Масшт аб.*

Вид спереди - главный вид. Вид слева. Вид сверху. Линии видимого контура. Линии невидимого контура. Осевые и центровые линии. Выносные размерные линии. Понятие о масштабе. Масштабы уменьшения. Масштабы увеличения.

#### *Проекции.*

Основные понятия. Аксонометрические проекции. Прямоугольные проекции. Прямоугольное проецирование. Плоскости проекций в прямоугольном проецировании. Фронтальные, горизонтальные и профильные проекции. Правила проецирования предмета на плоскость.

#### *Сечения и разрезы.*

Назначение сечений. Расположение сечений. Обозначение сечений. Классификация разрезов. Расположение разрезов. Обозначение разрезов. Различие между сечением и разрезом.

#### *Виды черт еж ей.*

Чертежи общего вида. Рабочие машиностроительные чертежи. Сборочные чертежи. Чертежи деталей.

#### *Графическое обозначение мат ериалов. Располож ение данных на черт еж ах.*

Правила нанесения обозначений на чертежах. Условности и упрощения. Обозначение на чертежах допусков, посадок и предельных отклонений. Нанесение на чертежах обозначений покрытий, термической и дуговых видов обработки. Условные обозначения на чертежах винтовых, шлицевых, зубчатых и шпоночных соединений. Изображение пружин на чертежах.

#### *Сборочные черт еж и*

Понятие о сборочном чертеже. Спецификация, Простановка размеров, допусков и посадок на сборочных чертежах. Разрезы и сечение на сборочных чертежах. Изображение на сборочных чертежах резьбовых, сварочных, заклепочных, зубчатых (шлицевых) и шпоночных соединений. Изображение пружин на сборочных чертежах. Условности и упрощения на сборочных чертежах. Понятие об ЕСКД и ее требования.

#### *Схемы*

Понятие о схемах. Классификация схем. Условные обозначения и изображения элементов кинематических, гидравлических, пневматических и электрических схем.

#### *Чт ение черт еж ей и схем*

Правила чтения чертежей общего вида. Правила чтения сборочных чертежей. Правила чтения чертежей деталей. Правила чтения кинематических, гидравлических и пневматических схем.

### **Тема 1.2.4. Электротехника**

#### *Элект рические цепи*

Электрическая цепь, ее элемента. Ток, напряжение, ЭДС, сопротивление. Работа и мощность электрического тока. Закон Джоуля-Лейца» Тепловое действие тока. Короткое замыкание в электрической цепи. Проводники, полупроводники, диэлектрики. Сопротивление полупроводников.

Первый закон Кирхгофа. Последовательное, параллельное и смешанное соединение проводников. Закон Ома для участка цепи. Закон Ома для полной цепи. Единицы измерения тока, напряжение, сопротивление, мощности

### *Получение переменного электрического тока*

Получение переменного электрического тока, его параметры. Активное, индуктивное и емкостное сопротивление в цепи переменного тока. Конденсаторы и способы их соединения. Закон Ома для цепи переменного тока. Мощность однофазного переменного тока.

### *Контрольно-измерительные приборы*

Приборы для измерения электрических величин. Сведения об электроизмерительных приборах. Классификация электроизмерительных приборов. Вольтметр. Амперметр. Ваттметр. Омметр. Частотомер. Выпрямители. Полупроводниковые выпрямители (кремниевые, селеновые).

### *Устройство и принцип действия генератора переменного тока*

Устройство синхронного генератора. Принцип действия.

### *Устройство и принцип действия электродвигателей переменного тока*

Асинхронные и синхронные электродвигатели. Устройство и принцип действия. Область применения. Соединение обмоток и переключение потребителей со "звезды" на "треугольник". Управление электродвигателями переменного тока.

### *Аппараты управления электродвигателями переменного тока*

Аппаратура пневматического и автоматического управления. Реостаты. Тепловое реле. Автоматы. Сопротивления. Блокировки. Контроллеры. Коммутационные аппараты ручного и дистанционного действия.

### *Источники постоянного тока. Устройство и принцип действия генератора постоянного тока*

Электрический ток в электролитах. Гальванические элементы. Свинцово-кислотные и щелочные электрические аккумуляторы. Соединение химических источников: последовательное, параллельное, смешанное. Понятие об электродвижущей силе (Э.Д.С.).

Генератор постоянного тока, его устройство и принцип действия.

### *Устройство и принцип действия электродвигателей постоянного тока*

Электродвигатели постоянного тока, их устройство и принцип действия. Область применения. Управление электродвигателями постоянного тока.

### *Чтение электрических схем*

Условные обозначения электрических элементов. Виды схем. Порядок разбора и чтения схем. Упражнения в чтении схем.

## **Тема 1.2.5. Допуски и технические измерения**

### *Основы стандартизации.*

Основные цели и задачи стандартизации. основополагающие стандарты. Документы в стандартизации. Государственная система стандартизации; ФЗ РФ «О стандартизации»: государственные стандарты Российской Федерации, стандарты отраслей, стандарты предприятий, стандарты научно-технических, инженерных обществ и других общественных объединений.

### *Взаимозаменяемость деталей, узлов и механизмов*

Основные понятия о взаимозаменяемости деталей, узлов и механизмов. Виды взаимозаменяемости: полная взаимозаменяемость, неполная взаимозаменяемость, внутренняя взаимозаменяемость, внешняя взаимозаменяемость, функциональная взаимозаменяемость.

Понятия о погрешности и точности размера. Факторы, влияющие на точность обработки: неточности станка, неточности приспособлений, неточности режущего инструмента, неточность установки инструмента, неточности детали, деформация детали, деформации станка и приспособлений, температурные деформации, неточности измерения и контроля размеров.

Понятия о предельных размерах и предельных отклонениях.

Понятие «посадка»; виды посадки: посадка с зазором, посадка с натягом, переходная посадка.

Понятие «допуск посадки».



Волнистость и шероховатость поверхности, основные определения и понятия. Обозначение шероховатости поверхности на чертежах.

#### *Технические измерения*

Основные понятия по метрологии. Основное назначение государственных эталонов. Средства измерений. Меры, относящиеся к средствам измерения: измерительные приборы, измерительные преобразователи, измерительные установки, измерительные системы. Классификация средств измерений и контроля геометрических величин.

Средства для измерения и контроля линейных размеров: измерительные линейки, штангенциркуль, микрометрический инструмент, индикаторы.

Контроль калибрами. Виды калибров. Проверочные линейки и плиты. Приемы выполнения измерений. Класс точности. Измерение длины. Понятие о точности измерений.

Нормальный и предельный размеры. Действительность размера.

#### *Допуски и посадки гладких цилиндрических, резьбовых, шпоночных и шлицевых сопряжений*

Понятие о допусках и посадках, их виды. Единая система допусков и посадок. Типовые соединения. Примеры применения различных посадок в зависимости от условий работы деталей сопряжения.

Посадки с зазором и с натягом. Примеры посадок: установка шариковых подшипников на вал и корпус; шпоночные, шлицевые соединения и др. Точность обработки. Качества точности обработки.

Отклонение формы плоской поверхности.

Отклонение формы цилиндрических деталей.

#### *Допуски и контроль углов и гладких конусов*

Допуски и посадки конических соединений. Допуски угловых размеров. Допуски линейных размеров конических деталей. Способы нормирования параметров конических деталей. Поля допусков конических соединений. Способы фиксации конусов при образовании посадок. Обозначение допусков и посадок конических соединений на рабочих и сборочных чертежах.

#### *Допуски и контроль зубчатых колес и зубчатых передач*

Нормы точности зубчатых колес, их характеристика, степени точности. Комплексные и поэлементные показатели норм точности.

Виды сопряжений зубчатых колес, нормы бокового зазора, виды допусков на боковой зазор. Классы точности отклонений межосевого расстояния.

Обозначение норм точности на чертежах зубчатых колес.

#### *Понятие о размерных цепях*

Понятие о размерной цепи. Виды размерных цепей и параметры звеньев. Прямая и обратная задачи расчета. Методика выявления размерной цепи и построение геометрической схемы. Виды уравнений размерной цепи.

Принципы расчета размерных цепей методом максимума-минимума и вероятностным. Сравнительный анализ, области применения, достоинства и недостатки.

Методы достижения требуемой точности замыкающего звена, их характеристики, область применения, достоинства и недостатки.

### **Тема 1.3.1 Общая технология машиностроения**

#### *Основы технологии машиностроения*

Производственный и технологический процессы (термины и определения): производственный процесс, технологический процесс, единичное производство, серийное производство, массовое производство, технологическая операция, рабочее место, технологический переход, вспомогательный переход, рабочий ход, прием, установ, позиция. Содержание и значение терминов.

Точность изготовления изделий в машиностроении. Стандарты ИСО и ГОСТ, устанавливающие показатели точности.

Точность механической обработки и методы её обеспечения. Факторы, влияющие на погрешность обработки изделия: неточность изготовления самого станка, деформация

заготовки после обработки, неточность изготовления режущего инструмента, неточность установки заготовки на станке.

Точность сборки машин и механизмов и методы её обеспечения.

Качество поверхностей деталей машин. Параметры, характеризующие качество поверхностного слоя. Влияние качества поверхности деталей на эксплуатационные качества машин.

#### *Мет оды получения загот овок*

Понятие «заготовка». Факторы, влияющие на выбор способа получения заготовки.

Литые заготовки. Метод получения отливок. Показатели качества отливки. Факторы, влияющие на качество отливки. Требования к конструкции заготовки.

Литье в песчаные формы. Универсальность способа.

Литье в оболочковые формы.

Литье по выплавляемым моделям.

Литье в металлические формы.

Центробежное литье.

Литье под давлением.

Заготовки, получаемые обработкой давлением (ковкой и штамповкой). Виды ковки: свободная ковка, горячая объемная штамповка, специальные методы горячей объемной штамповки, холодная объемная штамповка, холодная листовая штамповка.

Заготовки из проката.

#### *Обработ ка загот овок на мет аллореж ущих ст анках*

Основные виды обработки резанием.

Материалы, применяемые для охлаждения режущего инструмента, уменьшения износа и повышения стойкости.

Причины, влияющие на выбор метода обработки заготовки. Способы обработки плоских поверхностей: фрезерование, шлифование, строгание, протягивание.

Способы обработки наружных цилиндрических поверхностей:

точение, шлифование, полирование, суперфинишная обработка.

Способы обработки внутренних цилиндрических поверхностей (отверстий): сверление, зенкерование, развертывание, протягивание, растачивание, шлифование, хонингование и т.д.

Обработка резанием: обдирочная, черновая, получистовая, чистовая, тонкая.

Классификация металлорежущих станков по виду выполняемого технологического процесса: станки токарные, сверлильные, фрезерные, шлифовальные и др.

Токарная обработка наружных поверхностей тел вращения. Виды станков токарной группы.

Общая конструкция токарного станка, назначение основных узлов. Режущий инструмент.

Виды резцов: проходные, упорные, канавочные, фасонные. Материал для изготовления режущего инструмента.

Режимы обработки детали. Глубина резания. Припуски.

Обработка внутренних цилиндрических поверхностей резанием. Виды внутренних цилиндрических отверстий: точные отверстия, крепежные отверстия, отверстия для смазывания и охлаждения. Инструмент для выполнения сверления – сверло; его виды, конструктивные особенности, материал.

Зенкерование и развертывание. Назначение выполняемых операций, достигаемый класс точности, применяемый инструмент.

Растачивание, способ выполнения. Достигаемый класс точности.

Протягивание. Применяемый инструмент. Достигаемый класс точности.

Обработка плоскостей резанием. Применяемые станки: фрезерные, строгальные, протяжные.

Виды станков. Применяемый режущий инструмент. Схемы выполнения работ. Режим обработки.

Обработка зубчатых и шлицевых поверхностей. Методы обработки: метод обкатки, метод копирования. Технология выполнения. Применяемый инструмент. Способы нарезания зубьев и шлицев.

Шлифование поверхностей тел вращения, плоских, зубчатых и шлицевых поверхностей. Оборудование для выполнения шлифования. Применяемый инструмент и комплектующие. Методы выполнения операции. Шлифование различных поверхностей. Достижимый класс точности.

Методы и средства контроля качества изготовления деталей.

#### *Термическая обработка заготовок*

Основные виды термической обработки: отжиг, нормализация, закалка, отпуск и старение. Сущность выполняемых операций.

Термическая обработка чугунных заготовок. Цель выполнения термической обработки, виды термической обработки чугуна.

Химико-термическая обработка заготовок и сплавов: цементация, азотирование, цианирование, ионная химико-термическая обработка, хромирование, силицирование, борирование. Сущность. Область применения.

#### *Сборка изделий*

Этапы сборки изделий. Классификация соединений. Требования, предъявляемые к конструкции изделия при сборке. Подготовка деталей к сборке.

### **Тема 1.3.2. Основы обработки материалов и инструмент**

#### *Технологические основы производства конструкционных материалов*

Механические свойства материалов: прочность, упругость, твердость, хрупкость, вязкость, изнашиваемость, выносливость, усталость, ползучесть.

Методы проведения испытаний.

Металлические конструкционные материалы. Черные металлы и сплавы (сталь, чугун). Буквенно-числовая система маркировки.

Цветные металлы и сплавы. Маркировка цветных сплавов.

Конструкционные порошковые материалы. Технология получения изделий из порошкового материала. Область применения.

Неметаллические материалы: пластмассы, композиционные материалы на неметаллической основе, каучуки и резины, клеи и герметики, лакокрасочные покрытия, стекло, керамика. Свойства. Область применения.

#### *Физико-химические основы процессов формообразования*

Методы формообразования: застывание расплава в полости литейной формы (литье), пластическое деформирование поверхности (обработка металлов давлением и методами поверхностного пластического деформирования), разрушение части поверхности (резание).

Сущность кристаллизации. Условия для кристаллизации.

Деформация тела. Условия для прохождения деформации. Силы, вызывающие деформацию. Виды деформации (упругая, пластическая).

Разрушение. Условия, приводящие к разделению материала на части. Виды разрушений: хрупкое и вязкое.

#### *Основы литейного производства и обработки металлов давлением*

Литейное производство, как отрасль машиностроения. Продукция литейного производства. Процесс получения отливки. Требования к сплавам при получении отливок.

Виды литья: литье в песчаные формы, литье в оболочковые формы, литье по выплавляемым моделям, литье в кокиль, литье под давлением, центробежное литье.

Упругая и пластическая деформация металлов. Нагрев заготовок. Упрочнение и разупрочнение заготовок, необходимые условия.

Прокатка и её виды: продольная, поперечная, поперечно-винтовая. Технология выполнения. Цель выполнения.

Ковка. Область применения. Оборудование для машиннойковки и штамповки. Основные операцииковки: осадка, высадка, протяжка, гибка, отрубка, скручивание, прошивка.

Штамповка и её виды: горячая штамповка, холодная объемная штамповка, листовая штамповка. Методы производства машиностроительных профилей.

#### *Производство неразъемных соединений*

Сварка, её сущность. Методы сварки: сварка давлением, сварка плавлением. Условия для выполнения сварки. Свариваемость материалов.

Ручная дуговая сварка.

Автоматическая и полуавтоматическая сварка под слоем флюса.

Дуговая сварка в атмосфере защитных газов.

Сварка плазменной дугой.

Газовая сварка.

Электрическая контактная сварка.

Холодная сварка.

Оборудование для выполнения сварки.

Неподвижные неразъемные соединения: соединения с силовым замыканием, соединения с геометрическим замыканием, молекулярные соединения, соединения с гарантированным натягом, паянные, склеиваемые и заклепочные. Сущность различных методов соединения, область применения. Технология выполнения. Оборудование и инструмент.

#### *Режущий инструмент*

Резец, как прототип металлорежущих инструментов.

Элементы рабочей части резца и его геометрические параметры.

Фреза - многолезвийный инструмент - совокупность резцов на общем диске, ее элементы.

Устройство фрез. Основные элементы зуба фрезы.

Классификация фрез по форме, назначению, виду поверхности, на которой расположены зубья, по форме и конструкции зуба, по устройству, способу крепления, по направлению винтовых канавок.

Требования к режущим кромкам фрез.

Нормы на биение фрез.

Требования безопасности труда и организации рабочего места изучаются по каждому виду работ.

Параметры шероховатости заточенных поверхностей зубьев фрез (передней и задней).

Доводка режущих кромок.

Материалы, инструменты и оборудование для заточки и доводки фрез. Особенность фрез, оснащенных твердыми сплавами.

Конструкция фрезерных головок со вставными ножами. Другие инструменты, применяемые при фрезерной обработке.

### **Тема 1.3.3 Фрезерные станки и технология фрезерной обработки**

Специфика работы фрезеровщика. Роль фрезерных работ в разработке и изготовлении высококачественной продукции машиностроения.

Деление фрезерных станков на группы в зависимости от специализации: станки общего назначения, специальные станки. Классификация фрезерных станков.

Устройство фрезерного станка. Отличие универсальных консольно-фрезерных станков от горизонтальных и вертикально-фрезерных.

Технические характеристики, компоновка и кинематическая схема станков. Основные движения в станке.

#### *Технология фрезерования и оснастка*

Режущий инструмент. Виды фрез, применяемых при выполнении фрезерных работ. Виды работ, выполняемых фрезерованием. Схема работы фрезы.

Приспособления, используемые при работе на фрезерных станках.

Инструментальная оснастка.

Приспособления для установки и закрепления заготовок на фрезерных станках.

Приспособления, расширяющие возможности фрезерных станков.

Технология фрезерования плоских поверхностей и скосов. Выбор фрезы. Схема резания. Последовательность фрезерования.

Особенности фрезерования торцевыми, цилиндрическими и концевыми фрезами.

Фрезерование наклонных плоскостей.

Контроль плоскостности.

Технология фрезерования деталей, имеющих сопряженные плоскости, и многогранников.

Фрезерование прямоугольного бруска. Обработка многогранников. Фрезерование квадратов, шестигранников. Виды применяемых фрез.

Технология фрезерования пазов, канавок, уступов, и разрезания заготовок фрезой.

Особенности фрезерования шпоночных пазов. Виды шпоночных пазов. Применяемые фрезы

Технология фрезерования фасонных поверхностей. Особенности фрезерования фасонных поверхностей штампов и пресс-форм.

Элементы режима резания при точении. Поверхности обработки.

Глубина резания. Припуски на обработку.

Линейная скорость вращения заготовки и частота вращения шпинделя, связь между ними.

Скорость и величина подачи.

Общие сведения о точности обработки и шероховатости обработанной поверхности.

Скорость резания и факторы ее определяющие.

Элементы режимов резания при фрезеровании. Встречное и попутное фрезерование.

Факторы, влияющие на выбор скорости резания. Таблицы для выбора скорости резания.

Условия резания, для которых они составлены.

Поправочные коэффициенты на измерение условий резания.

Оптимальная скорость резания, ее вычисление. Пользование номограммами для выбора режимов резания.

Скорости резания, достигнутые передовиками производства.

Выбор рациональных режимов резания, подачи и скорости резания при предварительной и окончательной обработке по таблицам и номограммам.

Расчет наладки станка на выбранный режим.

Основы теории резания.

Теоретические основы процесса резания. Элементы резания. Элементы срезаемого слоя.

Понятие о пластической деформации, деформация скольжения (сдвига) при резании.

Свободное и несвободное резание. Деформация срезаемого слоя. Усадка стружки.

Зависимость деформации от различных факторов. Явление наклепа обработанной поверхности. Силы, действующие в процессе резания. Нарост, его влияние на процесс резания.

Меры борьбы с наростообразованием.

Теплообразование при резании, его влияние на процесс обработки. Распределение теплоты между инструментом, деталью, стружкой и внешней средой. Применение смазывающе-охлаждающих жидкостей (СОЖ). Понятие о стойкости режущего инструмента. Факторы, влияющие на стойкость. Периоды стойкости инструмента.

Зависимость между скоростью резания и периодом стойкости инструмента. Влияние СОЖ на стойкость инструмента и процесс резания. Выбор СОЖ при обработке различных материалов.

Изнашивание инструментов. Виды и критерии износа.

Выбор геометрических параметров инструмента в зависимости от характера износа.

Изменение углов при износе инструмента (резца). Качество поверхности, обработанной резцом.

Износ передней и задней поверхности зубьев фрезы. Понятие об экономической стойкости фрезы. Нормы стойкости.

Износ инструментов, применяемых при зуборезных и шевинговальных работах. Понятие об их экономической стойкости. Качество поверхности обработанной этими инструментами.

Высокопроизводительное резание металлов. Понятие о производительности инструмента.

*Правила безопасной работы на фрезерных станках*

Специфические правила безопасности работы, обусловленные особенностями фрезерных станков.

### Консультация по теоретическим занятиям.

#### Экзамен

Защита квалификационного экзамена направлена на выявление готовности обучающегося к целостной профессиональной деятельности, способности самостоятельно применять полученные теоретические знания для решения производственных задач, умений пользоваться учебниками, учебными пособиями, современным справочным материалом, специальной технической литературой, каталогами, стандартами, нормативными документами, а также знания современной техники и технологии.

Сдача экзамена осуществляется по завершению всего курса обучения в форме экзаменационных билетов. Результаты сдачи экзамена оформляются протоколом заседания экзаменационной комиссии.

## 2.2. Тематический план Производственной практики фрезеровщика 3 разряда

Таблица 2.

№№ тем	Наименование тем, предметов	Всего кол-во часов	в том числе:	
			теор.зан	прак.зан.
<b>2.</b>	<b>Производственная практика</b>	<b>252</b>	12	240
2.1	<i>Производственная практика в мастерских предприятия.</i>	<b>60</b>	8	52
2.1.1	Вводное занятие. Инструктаж по охране труда и технике безопасности и ознакомление с производством	2	2	
2.1.2	Гигиена труда, производственная санитария и профилактика травматизма	2	2	
2.1.3	Ознакомление с инструкциями по ОТ и ТБ, с технологическими регламентами.	4	4	
2.1.4	Ознакомление с парком станков и оборудовани-ем мехмастерской и предприятия	8		8
2.1.5	Ознакомление с устройством фрезерного станка	4		4
2.1.6	Фрезерные работы под руководством мастера предприятия	40		40
2.2	<i>Производственная практика на рабочем месте</i>	<b>192</b>	4	188
2.2.1	Инструктаж на рабочем месте по ОТ и ТБ	4	4	
2.2.2	Освоение операций и работ для фрезеровщика 3-го разряда составе учебной группы	56		56
2.2.3	Самостоятельное выполнение работ для фрезеровщика 3-го разряда	124		124
	Квалификационная (пробная) работа	8		8
Инструктаж по технике безопасности проводится на рабочем месте по каждому виду работ				

#### Календарный учебный график производственной практики

срок обучения: 252 часа -32 дня - 6,3 недели

(всего: 462 час- 59 день -11,4 недель)

№№ тем	Кол-во часов темам	Кол-во часов по неделям						
		1-я нед	2-я нед	3-я нед	4-я нед	5-я нед	6-я нед	7-я нед
2.1	<b>60</b>	40	20					
2.2	<b>192</b>		20	40	40	40	40	12
<b>ИТОГО</b>	<b>252(6,3 недели)</b>	<b>40</b>	<b>40</b>	<b>40</b>	<b>40</b>	<b>40</b>	<b>40</b>	<b>12</b>

## ПРОГРАММА

### 2.1. Производственная практика в мастерских предприятия.

#### Тема 2.1.1. Вводное занятие. Инструктаж по технике безопасности и ознакомление с производством

Содержательные параметры профессиональной деятельности фрезеровщиков.  
Требования профессиональной характеристики  
Вводный инструктаж по технике безопасности на предприятии (проводит инженер по технике безопасности).  
Экскурсия по цехам предприятий для ознакомления обучающихся с оборудованием и технологическим процессом изготовления продукции на предприятии. Ознакомление с оборудованием и производственным процессом механического цеха.  
Ознакомление с рабочим местом и кругом работ токаря.  
Инструктаж по технике безопасности, электробезопасности и противопожарным мероприятиям в механическом цехе и на рабочем месте мехмастерской предприятия.

#### Тема 2.1.2. Гигиена труда, производственная санитария и профилактика травматизма

Промышленно-санитарное законодательство. Органы санитарного надзора.  
Краткая санитарно-гигиеническая характеристика условий труда фрезеровщика.  
Профилактика профессиональных заболеваний.  
Меры профилактики от воздействия вредных производственных факторов. Типовые травмы при металлообработке, их предупреждение. Меры защиты от поражения электрическим током. Приемы доврачебной помощи при порезах, ушибах, переломах, электротравмах, ожогах, кровотечениях, отравлениях. Личная гигиена учащихся. Гигиена тела и одежды.

#### Тема 2.1.3. Ознакомление с инструкциями по ОТ и ТБ, с технологическими регламентами

Самостоятельная работа с инструкциями по ОТ и ТБ, с технологическими регламентами и другой нормативно-технологической документацией. .

#### Тема 2.1.4. Ознакомление с парком станков и оборудованием мехмастерской и предприятия

Ознакомление с парком станков и оборудованием мехмастерской, также с оборудованием и технологическим процессом предприятия во время экскурсии.

#### Тема 2.1.5. Ознакомление с устройством фрезерного станка

Ознакомление с назначением и устройством основных узлов фрезерного станка. Демонстрация пуска и остановки станка. Ознакомление с работой основных узлов станка. Ознакомление с правилами ухода за станочным оборудованием. Проверка ограждающих устройств. Наблюдение за работой фрезеровщика-универсала.

#### Тема 2.1.6 Фрезерные работы под руководством мастера предприятия

Наладка фрезерного станка. Настройка фрезерного станка. Установку и закрепление фрезы. Расстановка упоров для автоматического выключения продольной подачи. Выбор типа и размера фрезы. Выбор режимов фрезерования. Управление станком. Пуск и остановка электродвигателя фрезерного станка. Включение и выключение привода главного движения и приводов подачи. Фрезерование наклонной плоскости на универсальной поворотной плите. Упражнения в пользовании контрольно-измерительным инструментом. Измерение деталей при помощи измерительной линейки, штангенциркуля с величиной отсчета по нониусу 0,1 мм. Уход за станком и рабочим местом. Уборка станка и рабочего места. Притирка и смазывание частей станка. Прием и сдача рабочего места и станка.

## **1.2. Производственная практика на рабочем месте**

### **Тема 2.2.1 Инструктаж на рабочем месте по ОТ и ТБ**

Ознакомление с рабочим местом и инструктаж на рабочем месте по ОТ и ТБ – проводит мастер предприятия.

### **Тема 2.2.2 Освоение операций и работ для фрезеровщика 3-го разряда в составе учебной группы**

Выполнение фрезерных работ под руководством мастера или более квалифицированного фрезеровщика:

- отрезание и разрезание заготовок, простых деталей из различных материалов с точностью размеров по 16 качеству;
- фрезерование плоскостей заготовок, простых деталей из различных материалов с точностью размеров по 14 качеству;
- фрезерование уступов заготовок, простых деталей из различных материалов с точностью размеров по 14 качеству;
- фрезерование пазов, канавок, скосов и радиусов заготовок, простых деталей и инструмента из различных материалов с точностью размеров по 14-12 качеству;
- фрезерование однозаходных резьб и спиралей простых деталей и инструмента из различных материалов с точностью размеров по 14-12 качеству;
- фрезерование зубьев деталей зубчатых соединений из различных материалов по 10-11 степени точности.

### **Тема 2.2.3. Самостоятельное выполнение работ для фрезеровщика 3-го разряда**

Организация рабочего места. Подготовка фрезерного станка к работе. Выбор режима фрезерования.

Фрезеровочные работы, включающие обработку плоскостей деталей, фрезерование уступов заготовок, пазов, канавок, скосов и радиусов заготовок, однозаходных резьб и спиралей простых деталей, зубьев деталей зубчатых соединений из различных материалов.

Уборка рабочего места. Сдача смены.

### **Квалификационная пробная работа**

Выполнение квалификационной пробной работы направлено на выявление уровня освоения обучающимися профессиональных компетенций и овладения ими трудовых функций. Квалификационная пробная работа выполняется в мастерских и на рабочем месте на предприятии и в присутствии экзаменационной комиссии, которая выставляет оценки по выполненным работам и заносит в протокол. При этом учитываются овладения приемами работы, соблюдение технических и технологических требований к качеству работ, выполнение установленных норм времени (выработки), умение безопасного пользование инструментом и оборудованием и организация рабочего места.

## **Примеры работ**



1. Башмаки тормозные, баночки, подвески тяговых электродвигателей, буксы - фрезерование.
2. Валики, оси, штоки - фрезерование квадратов и лысок по Н9-Н11 (3-4 класс точности).
3. Валы, оси длиной свыше 500 мм - фрезерование сквозных и глухих шпоночных пазов.
4. Валы шлицевые - фрезерование шлицов.
5. Вальцовки - фрезерование окон.
6. Вкладыши, подшипники - фрезерование замка и плоскостей разъема под шлифование.
7. Вырезы треугольные - фрезерование.
8. Горловины, рамки, платы - фрезерование пазов, плоскостей, отверстий.
9. Детали длиной свыше 1500 мм - фрезерование прямолинейных кромок, фасок и вырубка планирующего слоя.
10. Детали фигурные - фрезерование.
11. Диски к дробеметным аппаратам - фрезерование пазов.
12. Дюбели - фрезерование.
13. Звездочки, рейки зубчатые - фрезерование под шлифование.
14. Звездочки цепи Галля - нарезание модульной фрезой.
15. Калибры плоские - фрезерование рабочей мерительной части.
16. Калибры резьбовые (кольца, пробки) - фрезерование заходных ниток.
17. Клапаны со штоками редукционных клапанов - фрезерование перьев.
18. Клинья клинкетных задвижек - фрезерование направляющих.
19. Кольца корпусные часов - фрезерование граней, лапок, углов.
20. Кольца поршневые маслосъемные двигателей - фрезерование канавок.
21. Кольца поршневые - разрезка, фрезерование замка.
22. Корпуса захлопок горизонтальных проходных с условным проходом до 150 мм - фрезерование контура окна и плоскости фланца под крышку,
23. Корпуса и крышки подшипника - фрезерование замков.
24. Корпуса коробок передач автомобилей - фрезерование плоскостей на специальном фрезерном станке.
25. Корпуса подшипников - фрезерование канавок для смазки.
26. Кривошипы - фрезерование наружной поверхности по копиру.
27. Кулисы - фрезерование паза для камня по копиру.
28. Лопатки рабочие паровых турбин с переменным профилем - предварительное фрезерование.
29. Направляющие сварные нежестких конструкций длиной до 1500 мм - фрезерование.
30. Обоймы (упорные скобы) судовых подшипников - фрезерование зева с соблюдением углов, косов и перпендикулярности сторон.
31. Оправки, втулки - фрезерование окон.
32. Пазы Т-образные - окончательное фрезерование.
33. Патроны трехкулачковые - фрезерование пазов.
34. Плиты подмодельные - фрезерование.
35. Плиты УСП длиной до 500 мм - чистовое фрезерование пазов под шлифовку и свыше 500 мм, предварительное фрезерование.
36. Подшипники разъемные - фрезерование скосов, смазочных канавок.
37. Подкладки и накладки рельсовые - зачистка на зачистной машине.
38. Пояса шпангоутов - фрезерование.
39. Прокладки - фрезерование плоскостей на клин по замерам с места сборки.
40. Протяжки - фрезерование окна.
41. Пуансонодержатели с двумя и более окнами - фрезерование.

42. Профиль полособульбовый - фрезерование торцов с разделками под сварку.
43. Развертки конические с винтовым зубом и ступенчатые - фрезерование зубьев.
44. Рейки зубчатые - окончательное фрезерование зубьев на специальном делительном приспособлении
45. Резцы - фрезерование передних и задних углов.
46. Ролики для накаток с прямым зубом - фрезерование под шлифование.
47. Роторы сверлильных и шлифовальных пневматических машинок - фрезерование пазов под лопатки.
48. Сверла спиральные диаметром до 1 и свыше 4 мм - фрезерование спиральных канавок на универсальном оборудовании.
49. Струбцины - фрезерование внутреннего паза и насечка.
50. Столы станков длиной до 1000 мм - фрезерование Т-образных пазов.
51. Ступицы - фрезерование плоскостей, пазов, радиусных поверхностей.
52. Суппорты, каретки, фартуки - черновая обработка.
53. Тарелки кингстонов и клапанов - фрезерование паза под шток.
54. Фрезы деревообделочные пазовые, галтельные, калевочные, для гладкого строгания, для обработки фальца - фрезерование впадин между зубьями.
55. Фрезы дисковые - фрезерование зубьев.
56. Фрезы концевые со спиральным зубом и фасонные - фрезерование зубьев.
57. Фундаменты из стеклопластика под вспомогательные механизмы с габаритом свыше 1000x1000 мм кв - фрезерование.
58. Шаблоны сложной конфигурации - фрезерование контура по разметке.
59. Шарошки сферические и угловые - фрезерование.
60. Шестерни цилиндрические и спиральные с модулем до 10 - фрезерование зубьев
61. Штампы ковочные сложной конфигурации - фрезерование ручьев.
62. Штыри, гнезда контактные, заглушки, корпуса и стаканы герметичных разъемов - фрезерование.

## **2. Учебный план и программы для рабочих по профессии «Фрезеровщик» на 4-й разряд**

Профессия - **фрезеровщик**  
Квалификация - **4-й разряд**

**Характеристика работ.**

- Фрезерование сложных деталей и инструмента по 7-10 квалитетам на горизонтальных и вертикальных фрезерных станках с применением режущего инструмента и универсальных приспособлений, а также методом совмещенной плазменно-механической обработки.
- Включение и выключение плазменной установки.
- Фрезерование сложных деталей и инструмента по 7-10 квалитетам на специализированных станках, налаженных для обработки определенных деталей, или на универсальном оборудовании с применением мерного режущего инструмента и специальных приспособлений.
- Обработка несложных крупных деталей по 7-10 квалитетам на многошпиндельных продольно-фрезерных станках с одновременной обработкой двух или трех поверхностей и предварительная обработка более сложных деталей.
- Одновременная обработка нескольких деталей или одновременная многосторонняя обработка одной детали набором специальных фрез.
- Фрезерование наружных и внутренних плоскостей различных конфигураций и сопряжений, однозаходных резб и спиралей.
- Фрезерование зубьев шестерен и зубчатых реек по 9 степени точности.
- Наладка станков, плазменной установки, плазмотрона на совмещенную обработку.
- Выполнение расчетов для фрезерования зубьев шестерен.
- Установка деталей в различных приспособлениях с точной выверкой в двух плоскостях. - Управление многошпиндельными продольно-фрезерными станками с длиной стола свыше 10000 мм.

**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 контрольно-измерительных инструментов 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 посадок; квалитеты и параметры шероховатости; основы электротехники и правила обеспечения безопасной работы плазменной установки, вытяжной вентиляции и системы охлаждения;
- принципиальную схему установки плазменного подогрева и способы наладки плазмотрона.

### 3.1 Учебный план и программы теоретических занятий для рабочей профессии «Фрезеровщик» на 4-й разряд

Таблица 3

№№ тем	Темы, предметы	Всего кол-во часов	в том числе:	
			теорет. зан.	прак.зан.
1	<b>Теоретические занятия</b>	<b>70</b>	70	

1.1.	Экономический курс	6	6	
1.1.1	Экономика отрасли, предприятия	6	6	
1.2.	Общетехнический курс			
1.2.1	Материаловедение	8	8	
1.2.2	Охрана труда	12	12	
1.2.3	Черчение	4	4	
1.2.4	Электротехника	4	4	
1.2.5	Допуски и технические измерения	8	8	
1.3.	Специальный курс			
1.3.1	Общая технология машиностроения	4	4	
1.3.2	Основы обработки материалов и инструмент	6	6	
1.3.3	Фрезерные станки и технология фрезерной обработки	6	6	
	Консультации*	4	4	
	Квалификационный экзамен*	8	8	
<b>2.</b>	<b>Производственная практика</b>	<b>84</b>	<b>4</b>	<b>80</b>
2.1	Производственная практика на предприятии	84	4	80
	<b>ИТОГО:</b>	<b>154</b>		

\*Консультации и квалификационный экзамен проводятся после производственной практики

### Календарный учебный график

срок обучения: 154 часа -20 дней- 3,9 недели

тем	№№	Кол-во часов темам	Кол-во часов по неделям			
			1-я неделя	2-я неделя	3-я неделя	4-я неделя
Теоретич.занятия		<b>70</b>	40	30		
Производ.практика		<b>84</b>		10	40	34
<b>ИТОГО</b>		<b>154 (3,9 недели)</b>	<b>40</b>	<b>40</b>	<b>40</b>	<b>34</b>

### ПРОГРАММА

Основное содержание темы 1 - Теоретические занятия - дано в Программе теоретических занятий на 3-й разряд (раздел 2.1). Темы излагаются в соответствии с требованиями квалификационной характеристики 4-го разряда.

#### Консультация по теоретическим занятиям.

#### Экзамен

Защита квалификационного экзамена направлена на выявление готовности обучающегося к целостной профессиональной деятельности, способности самостоятельно применять полученные теоретические знания для решения производственных задач, умений пользоваться учебниками, учебными пособиями, современным справочным материалом, специальной технической литературой, каталогами, стандартами, нормативными документами, а также знания современной техники и технологии.

Сдача экзамена осуществляется по завершению всего курса обучения в форме экзаменационных билетов. Результаты сдачи экзамена оформляются протоколом заседания экзаменационной комиссии.

### 3.2. Тематический план Профессионального цикла фрезеровщика 4 разряда

Таблица 4.

№ тем	Тема	Кол-во часов
1	<b>Производственная практика на предприятии</b>	
1.1	Инструктаж по технике безопасности и ознакомление с производством.	4
1.2	Освоение операций и работ, выполняемых фрезеровщика 4 разряда в составе бригады	24
1.3	Самостоятельное выполнение работ фрезеровщика 4 разряда	50
	<b>Квалификационная пробная работа</b>	<b>8</b>
	<b>ИТОГО</b>	<b>84</b>
Инструктаж по технике безопасности проводится на рабочем месте по каждому виду работ		

#### ПРОГРАММА

**Тема 1.1. Инструктаж по технике безопасности и ознакомление с производством**  
Инструктаж по технике безопасности на предприятии (проводит инженер по технике безопасности).

Инструктаж по технике безопасности, электробезопасности и противопожарным мероприятиям в механическом цехе и на рабочем месте (проводит мастер).

#### **Тема 1.2. Освоение операций и работ для фрезеровщика 4 разряда**

Выполнение работ, включающих фрезерование сложных деталей и инструмента и др. согласно квалификационной характеристики работ.

#### **Тема 1.3. Самостоятельное выполнение работ фрезеровщика 4 разряда**

Выполнение работ, предусмотренных квалификационной характеристикой с применением автоматизированных устройств и специальных приспособлений с применением автоматизированных устройств и специальных приспособлений.

Освоение передовых методов труда, установленных норм времени для фрезеровщика 4 разрядов при соблюдении технических условий на выполняемые работы.

Переналадка сложного станка, установка технологической последовательности обработки деталей и определение оптимальных режимов фрезерования по справочникам и паспорту станка.

Соблюдение правил техники безопасности при выполнении фрезеровочных работ по 4 разряду.

#### **Квалификационная пробная работа**

Выполнение квалификационной пробной работы направлено на выявление уровня освоения обучающимися профессиональных компетенций и овладения ими трудовых функций. Квалификационная пробная работа выполняется в мастерских и на рабочем месте на предприятии и в присутствии экзаменационной комиссии, которая выставляет оценки по выполненным работам и заносит в протокол. При этом учитываются овладения приемами работы, соблюдение технических и технологических требований к качеству работ, выполнение

установленных норм времени (выработки), умение безопасного пользование инструментом и оборудованием и организация рабочего места.

### Примеры работ

1. Балансиры рессорные - фрезерование.
2. Блоки цилиндров двигателей внутреннего сгорания мощностью до 1472 кВт (2000 л.с.) - фрезерование под фланцы и наклонных люков без и с применением плазменного подогрева.
3. Валы многоколенные двигателей мощностью до 1472 кВт (2000 л.с.) - фрезерование щек и шпоночных пазов.
4. Валы и оси длиной до 5000 мм - фрезерование тангенциальных и шпоночных канавок, расположенных под углом без и с применением плазменного подогрева.
5. Валки холодной прокатки - фрезерование конусообразных шлицев по шаблонам.
6. Венцы червячные однозаходные - фрезерование.
7. Винты гребные - фрезерование лопасти.
8. Винты многозаходные - фрезерование резьбы.
9. Вкладыши, подшипники - окончательное фрезерование замка и плоскостей разъема.
10. Гребенки Паркинсона - фрезерование зубьев.
11. Головки конусные и сферические узлы - фрезерование фасонных зацепов, замков, пазов, окон.
12. Детали станков - фрезерование шпоночных пазов.
13. Диски делительные - фрезерование.
14. Детали длиной свыше 1500 мм - фрезерование криволинейных вырубков лакирующего слоя.
15. Доски трубные и диафрагмы - фрезерование замков и пазов.
16. Копиры - фрезерование на копировальной станке фасонных и прямых плоскостей ребра и контура.
17. Корпуса вальцовок - фрезерование пазов.
18. Калибры многопазовые - фрезерование.
19. Кассеты, радиаторы - фрезерование контура по разметке (окончательное).
20. Каркасы - фрезерование внутренних и наружных поверхностей.
21. Клинья по замерам с места - фрезерование.
22. Кондукторы сложные - фрезерование контура.
23. Коробки клапанные высокого давления - чистовое фрезерование.
24. Корпуса машинок, клапанов сложной конфигурации - фрезерование плоскостей наружного и внутреннего контура.
25. Корпуса контактов средней сложности, герметичных разъемов сложные, платы сменные для разъемов - фрезерование.
26. Корпуса приборов, сварные рамы - фрезерование плоскостей, радиусов, сферических обводов.
27. Кронштейны - фрезерование радиусов, сферических обводов.
28. Крышки тонкостенные сложной конфигурации - чистовое фрезерование плоскостей, фасонных контуров и канавок.
29. Кулачки распределительного вала - фрезерование профиля по разметке и шаблону.
30. Кулачки эксцентриковые и радиусные - фрезерование.
31. Лимбы цилиндрические и конические - нанесение делений.
32. Лопатки рабочих паровых турбин с переменным профилем - чистовое фрезерование внутренних и наружных профилей.

33. Лопатки паровых и газовых турбин - окончательное фрезерование хвостовиков грибовидных, Т-образных и зубчиковых профилей.
34. Матрицы - фрезерование выступов и впадин, расположенных по радиусу.
35. Модели металлические сложные фигурных очертаний - фрезерование лекальных поверхностей по разметке.
36. Накладки - фрезерование радиусов, наклонных плоскостей, Т-образных пазов, шлицевых соединений.
37. Обоймы подшипников из 2-х половин - окончательное фрезерование пазов по шаблонам.
38. Обтекатели и кронштейны гребных винтов пластмассовые - фрезерование.
39. Опоры и плиты барабанов, гарнитуры котлов, муфты - фрезерование.
40. Опоры скользящие - фрезерование гнезд.
41. Патроны кулачковые, планшайбы - фрезерование пазов (окон) под кулачки.
42. Перегородки, нервюры корпусных конструкций, плафоны - фрезерование.
43. Плиты УСП длиной свыше 500 мм - чистовое фрезерование.
44. Подушки упорные судовых подшипников - фрезерование баббитовой заливки, упорного выступа в один размер с допуском 0,02 мм гнезд.
45. Пресс-формы - фрезерование фигуры по разметке и шаблонам.
46. Протяжки - фрезерование.
47. Рейки зубчатые - окончательное фрезерование зубьев.
48. Рычаги горнорудного и кранового оборудования - фрезерование лекальных поверхностей.
49. Сверла, зенкеры, развертки, фрезы - фрезерование по спирали.
50. Станины сложных станков - фрезерование направляющих длиной до 3000 мм.
51. Суппорты станков - фрезерование направляющей "ласточкина хвоста".
52. Фаски переходные на сложных деталях - фрезерование прямолинейных и криволинейных кромок.
53. Фундаменты под главные и вспомогательные механизмы - фрезерование пластика.
54. Фрезы резьбовые конические и червячные модулем до 10 - фрезерование.
55. Штампы ковочные сложной конфигурации - фрезерование.
56. Штанги манипуляторов - фрезерование.
57. Шестерни шевронные и конические модулем до 10 - фрезерование.
58. Шатуны и тяги больших размеров длиной свыше 1000 мм - фрезерование радиусов.

### **3. Учебный план и программы для рабочих по профессии «Фрезеровщик» на 5...6-й разряды**

Профессия - **Фрезеровщик**  
Квалификация – **5...6-й разряды**

**Фрезеровщик 5 разряда**

### **Характеристика работ.**

- Фрезерование сложных деталей и инструмента по 6-7 квалитетам, требующих комбинированного крепления и точной выверки в нескольких плоскостях, на универсальных, копировально- и продольно-фрезерных станках различных типов и конструкций.
- Фрезерование наружных и внутренних поверхностей штампов, пресс-форм и матриц сложной конфигурации с труднодоступными для обработки и измерения местами.
- Нарезание всевозможных резьб и спиралей на универсальных и оптических делительных головках с выполнением всех необходимых расчетов.
- Фрезерование сложных крупногабаритных деталей и узлов на уникальном оборудовании.
- Фрезерование зубьев шестерен и зубчатых реек по 8 степени точности, в том числе выполнение указанных работ по обработке деталей из труднообрабатываемых высоколегированных и жаропрочных металлов методом совмещенной плазменно-механической обработки.

### **Должен знать:**

- конструктивные особенности и правила проверки на точность фрезерных станков различных типов и конструкций и уникальных и специальных приспособлений;
- технические характеристики и особенности эксплуатации установки плазменного подогрева; 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 резания металлов; методы и способы настройки и регулирования контрольно-измерительных инструментов и приборов; правила определения режима резания по справочникам и паспорту станка.

## **Фрезеровщик 6 разряда**

### **Характеристика работ.**

- Фрезерование сложных экспериментальных и дорогостоящих деталей и инструмента по 1-5 квалитетам, имеющих несколько сопрягаемых с криволинейными цилиндрическими поверхностями, с труднодоступными для обработки и измерений местами, с применением универсального и специального режущего инструмента и оптических устройств.
- Фрезерование сложных крупногабаритных деталей, узлов, тонкостенных длинных деталей, подверженных короблению и деформации, на уникальных фрезерных станках различных конструкций.
- Установка крупных деталей, требующих комбинированного крепления и точной выверки в различных плоскостях, в том числе выполнение указанных работ по обработке деталей из труднообрабатываемых высоколегированных и жаропрочных материалов методом совмещенной плазменно-механической обработки.

### **Должен знать:**

- конструкцию 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 сложных деталей и методы определения технологической последовательности обработки;
- устройство, геометрию и правила термообработки, заточки и доводки всех видов режущего инструмента; расчеты, связанные с наладкой станков;
- правила определения оптимальных режимов фрезерования по справочникам и паспорту станка; способы достижения установленных квалитетов и параметров шероховатости.

## **4.1. Учебный план и программы теоретических занятий для рабочей профессии «Фрезеровщик» на 5...6-й разряды**



Таблица 5

№№ тем	Темы, предметы	Всего кол-во часов	в том числе:	
			теорет зан.	прак.зан.
<b>1</b>	<b>Теоретические занятия</b>	<b>70</b>	70	
1.1.	<i>Экономический курс</i>	6	6	
1.1.1	Экономика отрасли	6	6	
1.2.	<i>Общетехнический курс</i>			
1.2.1	Материаловедение	8	8	
1.2.2	Охрана труда	12	12	
1.2.3	Черчение	4	4	
1.2.4	Электротехника	4	4	
1.2.5	Допуски и технические измерения	8	8	
1.3.	<i>Специальный курс</i>			
1.3.1	Общая технология машиностроения	4	4	
1.3.2	Основы обработки материалов и инструмент	6	6	
1.3.3	Фрезерные станки и технология фрезерной обработки	6	6	
	Консультации*	4	4	
	Квалификационный экзамен*	8	8	
<b>2.</b>	<b>Производственная практика</b>	<b>84</b>	<b>4</b>	<b>80</b>
2.1	Производственная практика на предприятии	84	4	80
	<b>ИТОГО:</b>	<b>154</b>		

\*Консультации и квалификационный экзамен проводятся после производственной практики

**Календарный учебный график**  
срок обучения: 154 часа -20 дней- 3,9 недели

тем	№№	Кол-во часов темам	Кол-во часов по неделям			
			1-я неделя	2-я неделя	3-я неделя	4-я неделя
Теоретич.занятия		<b>70</b>	40	30		
Производ.практика		<b>84</b>		10	40	34
<b>ИТОГО</b>		<b>154 (3,9 недели)</b>	<b>40</b>	<b>40</b>	<b>40</b>	<b>34</b>

### ПРОГРАММА

**Основное содержание темы 1** - Теоретические занятия - дано в Программе теоретических занятий на 3-й разряд (раздел 2.1). Темы излагаются в соответствии с требованиями квалификационной характеристики фрезеровщика 5...6-го разрядов.

Консультация по теоретическим занятиям.

**Экзамен**

Защита квалификационного экзамена направлена на выявление готовности обучающегося к целостной профессиональной деятельности, способности самостоятельно применять полученные теоретические знания для решения производственных задач, умений пользоваться учебниками, учебными пособиями, современным справочным материалом, специальной технической литературой, каталогами, стандартами, нормативными документами, а также знания современной техники и технологии.

Сдача экзамена осуществляется по завершению всего курса обучения в форме экзаменационных билетов. Результаты сдачи экзамена оформляются протоколом заседания экзаменационной комиссии.

#### 4.2. Тематический план Профессионального цикла фрезеровщика 5...6 разрядов

Таблица 6.

№ тем	Тема	Кол-во часов
1	<b>Производственная практика на предприятии</b>	
1.1	Инструктаж по технике безопасности и ознакомление с производством.	4
1.2	Освоение операций и работ, выполняемых фрезеровщиком 5...6 разрядов	16
1.3	Самостоятельное выполнение работ	56
	Квалификационная пробная работа	8
	<b>ИТОГО</b>	<b>84</b>
Инструктаж по технике безопасности проводится на рабочем месте по каждому виду работ		

#### ПРОГРАММА

**Тема 1.1. Инструктаж по технике безопасности и ознакомление с производством**  
Инструктаж по технике безопасности на предприятии (проводит инженер по технике безопасности).

Инструктаж по технике безопасности, электробезопасности и противопожарным мероприятиям в механическом цехе и на рабочем месте (проводит мастер).

#### **Тема 1.2. Освоение операций и работ, выполняемых фрезеровщиком 5...6 разрядов**

Выполнение работ, включающих фрезерование сложных деталей и инструмента и др. согласно квалификационной характеристики работ.

#### **Тема 1.3. Самостоятельное выполнение работ фрезеровщика 5...6 разрядов**

Выполнение работ, по фрезерованию сложных экспериментальных и дорогостоящих деталей и инструмента по 1-5 квалитетам, сложных крупногабаритных деталей, и др. предусмотренных квалификационной характеристикой с применением автоматизированных устройств и специальных приспособлений с применением уникальных фрезерных станков различных конструкций.

#### **Квалификационная пробная работа**

Выполнение квалификационной пробной работы направлено на выявление уровня освоения обучающимися профессиональных компетенций и овладения ими трудовых функций. Квалификационная пробная работа выполняется в мастерских и на рабочем месте на предприятии и в присутствии экзаменационной комиссии, которая выставляет оценки по

выполненным работам и заносит в протокол. При этом учитываются овладения приемами работы, соблюдение технических и технологических требований к качеству работ, выполнение установленных норм времени (выработки), умение безопасного пользование инструментом и оборудованием и организация рабочего места.

## **Примеры работ**

### **Фрезеровщик 5 разряда**

1. Блоки цилиндров дизелей мощностью свыше 1472 кВт (2000 л.с.) - фрезерование наклонных люков, мест для фланцев, поверхностей под кронштейны без и с применением плазменного подогрева.
2. Валы многоколенчатые двигателей мощностью свыше 1472 кВт (2000 л.с.) - фрезерование щек и шпоночных пазов.
3. Валы и оси длиной свыше 5000 мм - фрезерование тангенциальных и шпоночных канавок, расположенных под углом, с применением плазменного подогрева.
4. Детали подколпачкового устройства, вакуумных и химических насосов, фильтров заборной воды, клинкетов из специальных металлов и неметаллических материалов - окончательное фрезерование.
5. Диски кодовые приборов времени - фрезерование зубьев с применением делительной головки.
6. Колонки десятиклапанные - чистовое фрезерование.
7. Корпуса контактов сложные - фрезерование.
8. Кронштейны сложные, тонкостенные - фрезерование поверхностей, расположенных в нескольких плоскостях под разными углами.
9. Корпуса нежесткой конструкции, донышки - фрезерование контура и радиусов на плоскостях замков.
10. Копиры сложной конфигурации, копирные барабаны - фрезерование контура по разметке.
11. Каретки токарных станков - окончательное фрезерование профиля.
12. Кулачки эксцентриковые и цилиндрические - фрезерование.
13. Лимбы цилиндрические и конические - фрезерование.
14. Лопатки паровых турбин - фрезерование наружных и внутренних радиальных конусов.
15. Мальтийские кресты всех видов - фрезерование и растачивание.
16. Матрицы, вставки и пуансоны сложных конфигураций со впадинами, расположенными по радиусам, и многогнездные - фрезерование и растачивание.
17. Муфты многокулачковые со спиральными кулачками - фрезерование впадин и скосов.
18. Подпалубные и швартовые рамки - фрезерование.
19. Плашки тангенциальные для винторезных головок фрезерование резьбы.
20. Ползуны - фрезерование плоскостей и "ласточкина хвоста".
21. Рейки зубчатые - фрезерование зубьев.
22. Секторы компаундных штампов - фрезерование контура.
23. Станины больших сложных станков - фрезерование направляющих длиной свыше 3000 мм.
24. Фрезы модульные, пальцевые - фрезерование зубьев и пазов.

25. Фрезы резьбовые конические и червячные с модулем свыше 10 - фрезерование зубьев.
26. Челноки для ткацких станков - фрезерование.
27. Червяки многозаходные - фрезерование резьбы.
28. Шестерни шевронные, спиральные, цилиндрические и конические с модулем свыше 10 - фрезерование зубьев.
29. Эксцентрики со сложными лекальными кривыми поверхностями - фрезерование наружное по разметке.

#### **Фрезеровщик 6-й разряда**

1. Диски сцепления автомобиля - фрезерование пазов.
2. Копиры сложной конфигурации, копирные барабаны - фрезерование контура без и с применением плазменного подогрева.
3. Корпуса, рамки, основания высокочувствительных навигационных приборов - фрезерование.
4. Матрицы, вставки и пуансоны сложной конфигурации с утопленными радиусами и многогнездные - фрезерование.
5. Матрицы штампов железа для статоров и роторов повышенной точности - расчет, установка оптических устройств на станок и окончательное фрезерование пазов без и с применением плазменного подогрева.
6. Роторы турбогенераторов - фрезерование пазов под обмотку на роторно-фрезерных станках.
7. Статоры турбогенераторов с водородным и форсированным охлаждением - фрезерование пазов, растачивание отверстий и шлифование шеек.

## **4. Планируемые результаты освоения Программы**

В результате освоения Программы обучающиеся **должны знать:**

- Основные положения Единого тарифно-квалификационного справочник работ и профессий рабочих (ЕТКС) –Раздел ЕТКС «Механическая обработка металлов и других материалов» Фрезеровщик (§§ 135...138) ; Основные положения законодательства о труде РФ;
- основы охраны труда и безопасности на производстве и конкретно - при работе по профессии;
- устройство и основные технико-эксплуатационные характеристики приборов, используемых при работе слесаря по контрольно-измерительным приборам и автоматики, устройство основного эксплуатируемого оборудования, приборов и электрических схем, а также причины их отказов и способы устранения этих отказов;

- уметь правильно пользоваться средствами индивидуальной и коллективной защиты, средствами пожаротушения;
- порядок вызова аварийных и спасательных служб;
- правовые аспекты: права, обязанности и ответственность);
- порядок действия при несчастных случаях и ЧС;
- средства и методы оказания первой помощи, последовательность оказания первой помощи;
- правила внутреннего трудового распорядка.

В результате освоения Программы обучающиеся **должны уметь:**

- безопасно и эффективно выполнять свои функциональные обязанности на предприятии;
- управлять своим эмоциональным состоянием, конструктивно разрешать противоречия и конфликты, возникающие в ходе производственной деятельности;
- исправлять ежедневное техническое обслуживание и устранять мелкие неисправности приборов, оборудования и инструмента, необходимых для осуществления производственной деятельности:
- прогнозировать и предотвращать возникновение нештатных опасных ситуаций процесса производства на вверенном участке;
- принимать правильные решения и уверенно действовать в сложных и опасных ситуациях производственного процесса;
- выполнять мероприятия по оказанию первой помощи пострадавшим при несчастных случаях и чрезвычайных ситуациях;
- совершенствовать свои профессиональные навыки.

## 6. Условия реализации Программы.

**6.1.** Организационно-педагогические условия реализации Программы должны обеспечивать реализацию программы в полном объеме, соответствие качества подготовки обучающихся установленным требованиям, соответствие применяемых форм, средств, методов обучения и воспитания возрастным, психофизическим особенностям, склонностям, способностям, интересам и потребностям обучающихся.

Наполняемость учебных групп не должна превышать – 30 человек.

Учет посещаемости занятий, успеваемости и пройденных тем ведется преподавателями и руководителями производственной практики в журналах и стажировочных листах.

Продолжительность занятий в группах, обучающихся без отрыва от производства может состоять не более 4-х часов в день. Основными формами обучения являются теоретические, лабораторно-практические, практические занятия. Продолжительность учебного часа теоретических, лабораторно-практических, практических занятий – 45 минут.

Расчетная формула для определения числа учебных кабинетов для теоретического обучения (базового, и специального циклов):

$$П = \frac{R_{гр} \times n}{0,75 \times \Phi_{пом}} \quad (1)$$

- где:
- П – число необходимых помещений;
  - R<sub>гр</sub> – расчетное учебное время полного курса теоретического обучения на 1 группу в часах;
  - n - общее число групп;%
  - 0,75 – постоянный коэффициент (загрузка УКК);
  - Φ<sub>пом</sub> – фонд времени использования помещения в часах.

**6.2.** Режим работы.

Теоретические занятия проводятся ежедневно с понедельника по пятницу согласно расписания занятий в два потока. Начало занятий первого потока – 9<sup>00</sup>, второго – 14<sup>00</sup>. Продолжительность перерывов: 10...20 минут – для питания и отдыха обучающихся.

Время занятий первого потока – с 9<sup>00</sup> до 9<sup>45</sup>, с 9<sup>55</sup> до 10<sup>40</sup>, с 11<sup>00</sup> до 11<sup>45</sup>, с 12<sup>00</sup> до 12<sup>45</sup>.

Время занятий второго потока – с 14<sup>00</sup> до 14<sup>45</sup>, с 14<sup>55</sup> до 15<sup>40</sup>, с 16<sup>00</sup> до 16<sup>45</sup>, с 17<sup>00</sup> до 17<sup>45</sup>.

Обучение по профессиональному циклу (на предприятии) производится согласно внутреннего трудового распорядка предприятия с учетом учебных часов обучающихся.

**6.3.** Занятия базового, специального и профессионального циклов. проводят преподаватели и руководители (мастера) удовлетворяющие квалификационным требованиям, указанным в квалификационных справочниках по соответствующим должностям и (или) профессиональных стандартах.

**6.4.** Теоретические и практические занятия по предметам Программы (кроме предмета «Профессиональный цикл») проводятся в учебном кабинете №1 (64,7м<sup>2</sup>) с использованием оборудования, технических средств обучения и учебно-наглядных пособий в соответствии с Перечнем учебного оборудования.

Таблица 7

### Перечень учебного оборудования

№ п/п	Наименование предметов	Ед. изм.	Кол-во единиц
2	Комплект гаечных ключей	компл.	1
3	Цифровой мультиметр	шт	1
4	Стенд «Электроинструмент»	шт	1
5	Стенд «Средства защиты органов зрения, дыхания и слуха»	шт	1
6	Стенд «Средства защиты рук»	шт	1
7	Стенд Противопожарная безопасность»	шт	3
8	Стенд «Первая доврачебная помощь»	шт	2
9	Тренажер сердечно-легочной реанимации «МАКСИМ I I I»	компл.	1
11	Видеофильмы «Охрана труда», «Промбезопасность»	серия	3
12	Видеофильм «Оказание первой доврачебной помощи»	серия	2
13	Видеофильм «Пожарная безопасность»	серия	2
14	Видеопроектор	шт	1
15	Интерактивная доска	шт	1
16	Компьютер	шт	1
17	Ноутбук	шт	1
18	Флипчарт	шт	1
19	Манекен для манипуляций по оказанию первой помощи	шт	1

Учебно-наглядные пособия также допустимо представлять в виде печатных изданий, плакатов, электронных учебных материалов, тематических фильмов.

**6.5.** Информационно-методологические условия реализации Программы включают:

- учебный план;
- календарный учебный график;
- рабочие программы учебных предметов;
- методические материалы и разработки;
- расписание занятий.

## 7. Система оценки результатов освоения программы

Освоение данной программы сопровождается промежуточной аттестацией обучающихся, проводимой в форме оценок по 5-ти балльной шкале. Оценка обучающегося проводится преподавателем в форме устного опроса, собеседования по каждому предмету (модулю) Учебного плана. Результаты промежуточной аттестации обучающихся заносятся в журнал.

Текущий контроль освоения данной программы осуществляет преподаватель путем устного опроса обучающегося, наблюдения за правильностью выполнения им практических операций с целью получения объективной информации о ходе освоения программы обучения и степени усвоения обучающимся учебного материала.

**Формой итоговой аттестации** обучающихся является квалификационный экзамен.

Квалификационный экзамен считается сданным при условии успешного выполнения квалификационной (пробной) работы и успешной сдачи экзамена по теоретической части программы..

Экзамен по итогам теоретического обучения проводится по разработанным на основе пройденного материала экзаменационным билетам. (Приложения 1). Возможно тестирование. При этом необходимо ответить на все вопросы по билету (или на 90% вопросов при тестировании). Результаты сдачи квалификационного экзамена заносятся в протокол.

### Нормы оценок по практическому обучению

Оценка **5** (отлично) - ставится за правильно выполненную пробную практическую (квалификационную) работу, показывающую глубокие знания и понимание учебного материала; за самостоятельное, уверенное, последовательное и безошибочное выполнение технологических операций с соблюдением требований правил охраны труда и техники безопасности, умение применять полученные знания в практических целях.

Оценка **4** (хорошо) – ставится при выполнении тех же требований, что и для оценки пять, но при наличии незначительных ошибок в практической работе и отступлений от их последовательности, причем эти ошибки после замечания руководителя практического обучения исправлены самостоятельно.

Оценка **3** (удовлет.) – ставится за знание и понимание основного производственного процесса; за выполнение работ с небольшими ошибками и погрешностями; за недостаточное твердое умение применять знания для решения практических задач, но однако выполняемых при незначительной помощи руководителя практического обучения.

Оценка **2** (неудов.) – ставится за незнание и слабое понимание большей части Производственного процесса и учебного материала, допущение грубых ошибок при решении практических задач даже после наводящих и дополнительных вопросов руководителя практического обучения.

### Нормы оценок по теоретическому обучению

Оценка **5** (отлично) - ставится за правильный и полный ответ, показывающий глубокие знания и понимание учебного материала; за самостоятельное, уверенное, последовательное и безошибочное изложение ответа с использованием данных не только учебника, но и других источников; за умение применять полученные знания в практических целях.

Оценка **4** (хорошо) – ставится при выполнении тех же требований, что и для оценки пять, но при наличии незначительных ошибок и отступлений от последовательности и связанности изложения, причем эти ошибки после замечания мастера производственного обучения исправлены самостоятельно.

Оценка **3** (удовлет.) – ставится за знание и понимание основного учебного материала; за упрощённое изложение ответа с небольшими ошибками и погрешностями; за недостаточное твёрдое умение применять знания для решения практических задач, но однако выполняемых при незначительной помощи мастера производственного обучения.

Оценка **2** (неудов.) – ставится за незнание и слабое понимание большей части учебного материала, допущение грубых ошибок при решении практических задач даже после наводящих и дополнительных вопросов.