

**УТВЕРЖДАЕТ**

Директор по персоналу  
АО «УЗГА»

Е.В. Горшкова

«22» Января 2024 г.

**СОГЛАСОВАНО**

Технический директор  
самолетостроительного производства

В.А. Шорохов

«22» Января 2024 г.

**СОГЛАСОВАНО**

Технический директор дивизиона  
«Двигатели»

Л.В. Худорожков

«22» Января 2024 г.

**ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ  
ПО НАПРАВЛЕНИЮ**

**«ШЛИФОВЩИК»  
2 КВАЛИФИКАЦИОННЫЙ РАЗРЯД**

## **Предисловие**

РАЗРАБОТАНА

Акционерным Обществом «Уральский завод гражданской авиации», Отделом по работе с персоналом

В соответствии с требованиями:

Федерального закона № 273-ФЗ от 29.12.2012;

Приказа Министерства просвещения Российской Федерации № 534 от 14.07.2023;

Приказа Министерства просвещения Российской Федерации № 438 от 26.08.2020;

Единого тарифно-квалификационного справочника работ и профессий рабочих.

Выпуск 2. Часть 2. Раздел: «Механическая обработка металлов и других материалов»;

Профессионального стандарта 40.021

«Фрезеровщик», утвержденный приказом

Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 26.07.2021 № 505н

ВВЕДЕНА В ДЕЙСТВИЕ

Приказом генерального директора

№ 216/2024/У от 02.02.2024 [впервые]

## Содержание

1	Паспорт программы профессионального обучения.....	4
2	Общие положения .....	4
3	Термины, определения и сокращения .....	5
4	Базовые требования программы .....	5
4.1	Требования к поступающим .....	5
4.2	Виды программ .....	5
4.3	Квалификационная характеристика выпускника – планируемые результаты .....	5
4.4	Нормативный срок освоения программы .....	6
4.5	Форма обучения .....	6
4.6	Выдаваемые документы .....	6
5	Учебный план .....	7
6	Календарный учебный график .....	9
7	Содержание программы подготовки .....	9
7.1	Общепрофессиональный модуль .....	9
7.1.1	Рабочая программа учебной дисциплины «Система менеджмента качества».....	9
7.1.2	Рабочая программа учебной дисциплины «Охрана труда».....	10
7.1.3	Рабочая программа учебной дисциплины «Чтение чертежей».....	12
7.1.4	Рабочая программа учебной дисциплины «Технические измерения».....	14
7.1.5	Рабочая программа учебной дисциплины «Допуски и посадки» .....	15
7.1.6	Рабочая программа учебной дисциплины «Основы электротехники» .....	17
7.1.7	Рабочая программа учебной дисциплины «Основы общей технологии металлов» .....	18
7.2	Профессиональный модуль .....	20
7.2.1	Рабочая программа учебной дисциплины «Общие сведения о фрезерной обработке и режущем инструменте».....	20
7.2.2	Рабочая программа учебной дисциплины «Технология обработки на металлорежущих станках фрезерной группы» .....	23
7.3	Производственное обучение .....	25
8	Порядок контроля знаний, навыков и умений .....	29
9	Организационно-педагогические условия реализации программы .....	30
	Лист ознакомления .....	32
	Лист регистрации изменений .....	33

## **1 Паспорт программы профессионального обучения**

**Наименование программы:** 19479 «Фрезеровщик», 2 квалификационный разряд

**Уровень образования** профессиональная подготовка (переподготовка)

**Нормативный срок обучения** профессиональная подготовка – 400 часов;  
профессиональная переподготовка – 320 часов.

**Форма обучения** очная, с отрывом от производства

**Итоговый документ** свидетельство о присвоении рабочей профессии

**Адресат** сотрудники АО «УЗГА»

## **2 Общие положения**

Настоящая Программа профессионального обучения «Фрезеровщик», 2 квалификационный разряд (далее - Программа) регламентирует цели, результаты, содержание, условия организации образовательного процесса, оценку качества подготовки обучающегося по данной рабочей профессии и включает в себя: график учебного процесса, рабочий учебный план, рабочие программы учебных дисциплин, профессиональных модулей и другие материалы, обеспечивающие качество подготовки обучающегося.

Программа пересматривается и обновляется в очередном порядке каждые 5 лет в части содержания учебных планов, состава и содержания рабочих программ, рабочих программ профессиональных модулей и производственного обучения, методических материалов, и во внеочередном порядке в связи с существенными изменениями в производственных инструкциях рабочих данной профессии или в нормативно-технической документации.

**Нормативную правовую основу** разработки образовательной программы составляют:

– Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;

– Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 14.07.2023 №534 «Об утверждении Перечня профессий рабочих, должностей служащих, по которым осуществляется профессиональное обучение»;

– Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 26.08.2020 № 438 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по основным программам профессионального обучения»;

– Единый тарифно-квалификационный справочник работ и профессий рабочих. Выпуск 2. Часть 2. Раздел: «Механическая обработка металлов и других материалов» параграф 134 «Фрезеровщик»;

– Профессиональный стандарт 40.021 «Фрезеровщик», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 26.07.2021 № 505н.

**Основной целью профессионального обучения** в результате реализации данной Программы является: приобретение лицами различного возраста, имеющими основное общее или среднее общее образование, профессиональной компетенции, получение квалификации по профессии рабочего и присвоение им квалификационных разрядов по профессии рабочего без изменения уровня образования.

### **Задачи:**

1. сформировать у обучающихся целостную систему знаний о фрезерной обработке металлических и неметаллических деталей на металлорежущих станках фрезерной группы;

2. научить работать с технической, конструкторской, производственно-контрольной и справочной документацией;

3. сформировать и закрепить навыки безопасного выполнения работ с оборудованием и инструментом, используемым при фрезерной обработке металлических и неметаллических деталей;

4. изучить величины, характеризующие параметры изготовления деталей, технологические возможности оборудования, способы обеспечения точности в машиностроении.

### **3 Термины, определения и сокращения**

3.1 В настоящей Программе применяются следующие термины с соответствующими определениями:

**выпускник:** Физическое лицо, освоившее образовательную программу в полном объеме и получившее документ о квалификации

**обучающийся:** Физическое лицо, осваивающее образовательную программу.

**ученик:** Сотрудник, не имеющий соответствующей профессии.

3.2 В настоящей Программе применяются следующие сокращения:

**АО «УЗГА»** - Акционерное общество «Уральский завод гражданской авиации»

**СИ** – средства измерения

**СИЗ** – средства индивидуальной защиты

**СМК** – система менеджмента качества

**СТО** – стандарт организации

**СТП** – стандарт предприятия

### **4 Базовые требования программы**

#### **4.1 Требования к поступающим**

На обучение по профессии 19479 «Фрезеровщик» зачисляются сотрудники АО «УЗГА», имеющие основное общее или среднее общее образование и не имеющие медицинских противопоказаний.

#### **4.2 Виды программ**

##### **4.2.1 Программа профессиональной подготовки по профессии рабочих.**

**Направленность программы:** Получение профессии лицом, ранее не имевшим профессии рабочего.

##### **4.2.2 Программа профессиональной переподготовки рабочих.**

**Направленность программы:** Получение новой профессии рабочего, имеющего профессию, включенную в Раздел: «Механическая обработка металлов и других материалов» Единого тарифно-квалификационного справочника работ и профессий рабочих. Выпуск 2. Часть 2.

#### **4.3 Квалификационная характеристика выпускника – планируемые результаты**

**Характеристика работ:** 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.

**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; качества и параметры шероховатости

#### **4.4 Нормативный срок освоения программы**

Общий объем учебной подготовки на реализацию программы профессионального обучения составляет 400 часов (96 часов аудиторных занятий, 64 часов учебной практики, 236 часов производственной практики, 4 часа на экзамен) при очной форме обучения.

Учебная нагрузка при обучении по программе профессиональной переподготовки сокращается за счет уменьшения времени изучения блока общепрофессиональных дисциплин и времени производственного обучения и составляет 320 часов (48 часа аудиторных занятий, 64 часов учебной практики, 204 часа производственной практики, 4 часа на экзамен) при очной форме обучения.

#### **4.5 Форма обучения**

Форма обучения очная, с отрывом от производства.

При проведении теоретического обучения допускается использование электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.

Количество часов, отводимых на изучение отдельных тем программы, последовательность их изучения, в случае необходимости, можно изменять в пределах общего количества учебного времени в зависимости от первоначального уровня подготовки слушателей. Теоретические занятия могут чередоваться с производственным обучением в течение рабочего дня или проводиться в специально отведенные для теоретических занятий дни.

Программа практического обучения рассчитана на выполнение производственных операций под руководством наставника.

#### **4.6 Выдаваемые документы**

Документ установленного образца, подтверждающий получение квалификации по профессии рабочего и присвоение квалификационного разряда по результатам профессионального обучения.

## 5 Учебный план

Таблица 1 Профессиональное обучение

№ п/п	Наименование учебных модулей и дисциплин	Количество часов			Форма контроля
		Общее кол-во уч. времени (час.)	Теоретическое обучение (час.)	Практические занятия/Практика (час.)	
<b>1</b>	<b>Общепрофессиональный модуль</b>	<b>64</b>	<b>40</b>	<b>24</b>	
1.1	Система менеджмента качества	4	4	-	устный контроль по вопросам
1.2	Охрана труда	4	4	-	устный контроль по вопросам
1.3	Чтение чертежей	16	8	8	устный контроль по вопросам, выполнение практических работ
1.4	Технические измерения	16	8	8	устный контроль по вопросам, выполнение практических работ
1.5	Допуски и посадки	16	8	8	устный контроль по вопросам, выполнение практических работ
1.6	Основы электротехники	4	4	-	письменный контроль по вопросам
1.7	Основы общей технологии металлов	4	4	-	письменный контроль по вопросам
<b>2</b>	<b>Профессиональный модуль</b>	<b>96</b>	<b>32</b>	<b>64</b>	
2.1	Общие сведения о фрезерной обработке и режущем инструменте	32	16	16	устный контроль по вопросам, выполнение практических работ
2.2	Технология обработки на металлорежущих станках фрезерной группы	64	16	48	устный контроль по вопросам, выполнение практических работ
<b>3</b>	<b>Производственное обучение</b>	<b>236</b>	<b>-</b>	<b>236</b>	
<b>4</b>	<b>Квалификационный экзамен</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	Проверка теоретических знаний и практическая квалификационная работы
	<b>ИТОГО</b>	<b>400</b>	<b>74</b>	<b>326</b>	

Таблица 2 Профессиональная переподготовка

№ п/п	Наименование учебных модулей и дисциплин	Количество часов			Форма контроля
		Общее кол-во уч. времени (час.)	Теоретическое обучение (час.)	Практические занятия/Практика (час.)	
<b>1</b>	<b>Общепрофессиональный модуль</b>	<b>16</b>	<b>10</b>	<b>6</b>	
1.1	Система менеджмента качества	1	1	-	устный контроль по вопросам
1.2	Охрана труда	1	1	-	устный контроль по вопросам
1.3	Чтение чертежей	4	2	2	устный контроль по вопросам, выполнение практических работ
1.4	Технические измерения	4	2	2	устный контроль по вопросам, выполнение практических работ
1.5	Допуски и посадки	4	2	2	устный контроль по вопросам, выполнение практических работ
1.6	Основы электротехники	1	1	-	письменный контроль по вопросам
1.7	Основы общей технологии металлов	1	1	-	письменный контроль по вопросам
<b>2</b>	<b>Профессиональный модуль</b>	<b>96</b>	<b>32</b>	<b>64</b>	
2.1	Общие сведения о фрезерной обработке и режущем инструменте	32	16	16	устный контроль по вопросам, выполнение практических работ
2.2	Технология обработки на металлорежущих станках фрезерной группы	64	16	48	устный контроль по вопросам, выполнение практических работ
<b>3</b>	<b>Производственное обучение</b>	<b>204</b>	<b>-</b>	<b>204</b>	
<b>4</b>	<b>Квалификационный экзамен</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	Проверка теоретических знаний и практическая квалификационная работы
	<b>ИТОГО</b>	<b>320</b>	<b>44</b>	<b>276</b>	

## 6 Календарный учебный график

Таблица 3 Профессиональная подготовка

№ п/п	Наименование учебных модулей	Всего, час.	Учебные дни			
			1-8	9-20	21-49	50
1	Общепрофессиональный модуль	64	8			
2	Профессиональный модуль	96		8		
3	Производственное обучение	236			8	4
4	Квалификационный экзамен	4				4
<b>ИТОГО</b>		<b>400</b>				

Таблица 4 Профессиональная переподготовка

№ п/п	Наименование учебных модулей	Всего, час.	Учебные дни			
			1-2	3-14	15-39	40
1	Общепрофессиональный модуль	16	8			
2	Профессиональный модуль	96		8		
3	Производственное обучение	204			8	4
4	Квалификационный экзамен	4				4
<b>ИТОГО</b>		<b>320</b>				

## 7 Содержание программы подготовки

### 7.1 Общепрофессиональный модуль

#### 7.1.1 Рабочая программа учебной дисциплины «Система менеджмента качества»

#### Учебно-тематический план

Таблица 5

№ п/п	Наименование учебных модулей и дисциплин	Количество часов		
		Теоретическое обучение (час.)	Практические занятия (час.)	Форма контроля
1	Знакомство с АО «УЗГА»	2	-	устный контроль по вопросам
2	Руководящие документы	2	-	
<b>ИТОГО</b>		<b>4</b>	-	

#### Тема 1. Знакомство с АО «УЗГА»

Общая информация о предприятии. Направления деятельности. Организационная структура.

Система менеджмента качества: руководящие документы СМК, ее структура. Политика в области качества. Цели в области качества. 7 принципов УЗГА в области качества. Внутренние аудиты.

#### Тема 2. Руководящие документы

Внешние и внутренние руководящие документы СМК. Электронная библиотека документов системы менеджмента качества.

## Перечень контрольных вопросов учебной дисциплины «Система менеджмента качества»

1. Документ, описывающий систему менеджмента качества АО «УЗГА» и ее требования?
2. Что такое цикл PDCA?
3. Назовите принципы менеджмента качества?
4. Что такое процессный подход?
5. Перечислите действующие нормативные документы СМК на предприятии?
6. Где размещена документация СМК предприятия?
7. Нормативная документация СМК, регламентирующая деятельность токаря?

### Учебно-методическое обеспечение дисциплины

#### Основная литература:

1. ГОСТ Р ИСО 9000 – 2015
2. Конти Т. «Качество: упущенная возможность?», 2007 – 216с.
3. Левинсон У., Рерик Р. «Бережливое производство: синергетический подход к сокращению потерь», 2007 – 272 с.
4. Р. Джеймс «Управление качеством», 2007 – 671 с.

#### Дополнительная литература:

1. Политика в области качества
2. СТО 404-002 Управление документацией СМК
3. СТО 404-006 Внутренние аудиты
4. СТП 404-056 «Культура производства на предприятии».
5. СТО 404-033 «Выбор средств измерений».

#### Технические средства обучения:

1. Ноутбук
2. Мультимедиа проектор с экраном.

#### Учебные и наглядные пособия:

1. Презентация «Действующая система менеджмента качества АО «УЗГА». Политика в области качества».
2. Презентация «Культура производства».
3. Презентация «Внутренние аудиты»
4. Презентация «Роль СМК АО «УЗГА»
5. Презентация «Внутренние аудиты»

### 7.1.2 Рабочая программа учебной дисциплины «Охрана труда»

#### Учебно-тематический план

Таблица 6

№ п/п	Наименование учебных модулей и дисциплин	Количество часов		
		Теоретическое обучение (час.)	Практические занятия (час.)	Форма контроля
1	Основные требования охраны труда.	2	-	устный контроль по вопросам
2	Требования охраны труда на рабочем месте	2	-	
<b>ИТОГО</b>		<b>4</b>	<b>-</b>	

#### Тема 1. Основные требования охраны труда

Охрана труда, условия труда. Государственный и общественный контроль за соблюдением требований охраны труда. Особенности охраны труда на самолетостроительном производстве. Правила поведения на территории предприятия. Значение оградительных знаков, предупредительных надписей, плакатов, предохранительных устройств.

Причины аварий и несчастных случаев. Травматизм и профессиональные заболевания.  
Меры предупреждения.  
Правила оказания первой помощи пострадавшим.

## **Тема 2. Требования охраны труда на рабочем месте**

Требования охраны труда на рабочем месте. Инструкции по охране труда. Вредные и опасные производственные факторы. Средства индивидуальной защиты.

Пожарная безопасность. Основные причины возникновения пожаров в цехах и на территории предприятия. Пожарные посты, пожарная охрана, противопожарные приспособления, приборы, сигнализация. Правила поведения при нахождении в огнеопасных местах. Причины возгораний и пожаров на самолетостроительном производстве. Действия работника при пожаре.

Понятие электробезопасности. Основные правила безопасной работы с электрооборудованием. Статическое электричество. Электрозащитные средства и правила пользования ими. Защитное отключение, блокировка и заземление. Действие электрического тока на человека. Правила оказания первой помощи пострадавшим от электрического тока.

### **Перечень контрольных вопросов дисциплины «Охрана труда»**

1. Основные правила поведения и меры предосторожности на территории предприятия?
2. Правила безопасности при нахождении в зоне погрузочно-разгрузочных работ?
3. Инструкции по технике безопасности, регламентирующие работу фрезеровщика?
4. Техника безопасности на рабочем месте: до начала работы, во время работы, после окончания работы?
5. Опасные и вредные производственные факторы, воздействующие на токаря в процессе работы?
6. Средства индивидуальной защиты, используемые в работе?
7. Нормативные требования к СИЗ. Порядок и периодичность замены СИЗ.
8. Правила поведения на пожароопасных участках?
9. Правила пользования огнетушителем?
10. Телефон и расположение пожарных постов, пожарного инвентаря и средств сигнализации о пожаре?
11. Основные правила работы с электрооборудованием?
12. Требования безопасности, предъявляемые к электроизмерительным приборам?
13. Средства защиты от статического электричества?
14. Части оборудования подлежащие заземлению?
15. Техника безопасности при эксплуатации оборудования?
16. Оказание первой помощи пострадавшим от электрического тока?
17. Ответственность за нарушение требований охраны труда?
18. Действия при выявлении им нарушения требований безопасности труда на своем рабочем месте?
19. Понятие «Охрана труда»?
20. Виды инструктажей по охране труда.
21. Средства и методы нейтрализации химических веществ.
22. Требования безопасности в аварийных ситуациях.

### **Учебно-методическое обеспечение дисциплины**

#### **Основная литература:**

1. Инструкция по охране труда для фрезеровщика
2. Инструкция по охране труда при работе с химическими веществами
3. Инструкция «О мерах пожарной безопасности»
4. Инструкция «По правилам поведения на территории и в подразделениях организации»

5. Инструкция «По оказанию первой помощи пострадавшим при несчастных случаях».

**Технические средства обучения:**

1. Персональный компьютер
2. Мультимедиа проектор с экраном

**7.1.3 Рабочая программа учебной дисциплины «Чтение чертежей»**

**Учебно-тематический план**

Таблица 7

№ п/п	Наименование учебных модулей и дисциплин	Количество часов		
		Теоретическое обучение (час.)	Практические занятия (час.)	Форма контроля
1	Чертежи и эскизы деталей	4	4	устный контроль по вопросам, выполнение практических работ
2	Сборочные чертежи	4	4	
<b>ИТОГО</b>		<b>8</b>	<b>8</b>	

**Тема 1. Чертежи и эскизы деталей**

Значение чертежей в технике. Чертеж детали и его назначение. Расположение проекций на чертеже. Масштабы. Линии чертежа. Нанесение размеров и предельных отклонений. Обозначения и надписи на чертежах. Оформление чертежей с разрезами и сечениями. Условные изображения на чертежах основных типов резьб, зубчатых колес, пружин, болтов, валов, гаек. Эскиз. Отличие от чертежа.

**Практика:** чтение чертежей деталей.

**Тема 2. Сборочные чертежи**

Сборочный чертеж и его назначение. Значение сборочных чертежей в системе контроля качества продукции. Спецификация и ее назначение. Нанесение размеров и обозначение посадок. Разрезы на сборочных чертежах. Изображение и условное обозначение сварных швов, заклепочных соединений и т.д. Порядок чтения сборочного чертежа.

**Практика:** чтение сборочных чертежей.

**Перечень контрольных вопросов по учебной дисциплине «Чтение чертежей»**

1. Прочтите чертеж, изображенный на рисунке.  
Вопросы к чертежу:  
Как называется деталь?  
Из какого материала ее изготавливают?  
В каком масштабе выполнен чертеж?  
Какие виды содержит чертеж?  
Сочетанием каких геометрических тел определяется форма детали?  
Опишите общую форму детали.  
Чему равны габаритные размеры деталей и размеры отдельных частей?
2. Какое размерное число надо указать на чертеже, если истинный размер детали составляет 100 мм, а масштаб его изображения 1:2?
3. Что означает знак R перед размерным числом?
4. В каких случаях местный вид обозначается стрелкой и буквой русского алфавита?
5. Размеры детали, вычерчиваемой в масштабе 4:1, будут больше или меньше ее истинных размеров?
6. Что означает знак Ø перед размерным числом?

7. Что должен содержать сборочный чертеж?
8. Как называют изображение отдельного, ограниченного места видимой поверхности детали?
9. Что показывается на разрезе детали?
10. На какие виды подразделяются разрезы в зависимости от положения секущей плоскости относительно горизонтальной плоскости проекций?
11. Как называют изображение отдельного, ограниченного места видимой поверхности детали?
12. Как выполняют штриховку смежных деталей на сборочном чертеже детали?
13. Какой из основных видов является главным?
14. Какие сечения называют вынесенными.
15. Как выполняют штриховку смежных деталей на сборочном чертеже
23. Как называют изображение предмета, мысленно рассеченного плоскостью или несколькими плоскостями?
24. Что допускается не показывать на сборочных чертежах?
25. Где наносится номер позиции сборочном чертеже.
26. Как выполняются сечения одной и той же детали на разных изображениях на чертеже, сделанные в одном масштабе?
27. Как выполняют штриховку смежных деталей на сборочном чертеже?
28. Как нумеруются на сборочном чертеже все составные части сборочной единицы?
29. В какой раздел спецификации вносят составные части сборочной единицы, которые непосредственно входят в нее?
30. Что выполняется для определения состава сборочной единицы на отдельных листах формата А4?

#### **Учебно-методическое обеспечение дисциплины**

##### **Основная литература**

«Чертежи деталей и приборов: учеб. пособие» / Абарихин Н.П., Е.В. Буравлева, В.В. Гавшин; Владимир: Изд. Владимирского гос. университета, 2011. – 135с.

##### **Дополнительная литература:**

1. Межгосударственный стандарт Единая Система Конструкторской Документации ГОСТ 2.109 - 73

##### **Технические средства обучения:**

1. Персональный компьютер
2. Мультимедиа проектор с экраном

##### **Учебные и наглядные пособия:**

1. Чертежи деталей
2. Эскизы деталей
3. Сборочные чертежи
4. Плакаты

## 7.1.4 Рабочая программа учебной дисциплины «Технические измерения»

### Учебно-тематический план

Таблица 8

№ п/п	Наименование учебных модулей и дисциплин	Количество часов		
		Теоретическое обучение (час.)	Практические занятия (час.)	Форма контроля
1	Измерительный инструмент	4	4	устный контроль по вопросам, выполнение практических работ
2	Методы измерения	4	4	
<b>ИТОГО</b>		<b>8</b>	<b>8</b>	

#### Тема 1. Измерительный инструмент

Точность измерения. Факторы, влияющие на точность измерения. Классификация измерительного инструмента.

Измерительный инструмент, применяемый при токарных работах: штангенинструмент, микрометрический инструмент, инструменты для проверки и измерения углов, калибры.

Конструкция измерительного инструмента и правила настройки. Правила обращения с измерительным инструментом и уход за ним. Метрологическое обеспечение инструментальных средств контроля.

#### Тема 2. Методы измерения

Правила настройки измерительного инструмента. Методика проведения измерений. Контроль основных параметров и геометрии поверхностей, угловых размеров. Ошибки при проведении измерений. Причины и способы их предупреждения.

#### Практические занятия

Настройка и чтение показаний штангенинструмента и микрометра. Использование контрольных калибров.

#### Перечень контрольных вопросов по рабочей программе «Технические измерения»

1. Что такое измерительный инструмент?
2. Какие бывают измерительные инструменты?
3. Назначение измерительного инструмента?
4. Методы и приемы применения измерительного инструмента по классам точности?
5. Правила настройки и регулирования контрольно-измерительных инструментов?
6. Какая точность измерения штангенинструмента?
7. С какой точностью производятся замеры микрометром?
8. От чего зависит выбор точности измерительного инструмента?
9. Каким измерительным инструментом нужно контролировать размер вала  $30_{-0,037}^?$
10. Каким инструментом нужно контролировать паз шириной  $100_{+0,012}^{+0,057}$  и глубиной 5 мм?
11. Каким измерительным инструментом нужно измерять размер  $30_{-0,15}^?$
12. Какой штангенциркуль предназначен для измерения глубины?
13. Укажите пределы измерений штангенциркулем ШЦ-I.
14. Для чего служит трещотка микрометрических инструментов?
15. Какое назначение при отсчете размера имеет шкала на стебле микрометра?
16. Какое назначение при отсчете размера имеет верхняя шкала на стебле микрометра?

## Учебно-методическое обеспечение дисциплины

### Основная литература:

1. ГОСТ 7713-62 «Допуски и посадки. Основные определения.»
2. М.А. Палей, А.Б. Романов, В.А. Брагинский «Допуски и посадки. Справочник», 1 том – 2001. – 576с.
3. Н.С. Козловский, А.Н. Виноградов «Основы стандартизации, допуски, посадки и технические измерения» - 1982. – 284 с.

### Технические средства обучения:

1. Персональный компьютер.
2. Электронный учебный курс «Технические измерения»
3. Мультимедиа проектор с экраном.
4. Штангенциркуль
5. Микрометры
6. Линейка
7. Концевые меры длины

### 7.1.5 Рабочая программа учебной дисциплины «Допуски и посадки»

#### Учебно-тематический план

Таблица 9

№ п/п	Наименование учебных модулей и дисциплин	Количество часов		
		Теоретическое обучение (час.)	Практические занятия (час.)	Форма контроля
1	Взаимозаменяемость и точность обработки	4	4	устный контроль по вопросам, выполнение практических работ
2	Система допусков и посадок	4	4	
<b>ИТОГО</b>		<b>8</b>	<b>8</b>	

#### Тема 1. Взаимозаменяемость и точность обработки

Понятие о взаимозаменяемости деталей. Стандартизация и нормализация деталей. Свободные и сопрягаемые детали. Номинальный, действительный и предельные размеры.

Точность обработки. Классы точности и их применение. Основные показатели точности обработки: квалитеты, шероховатость поверхности. Шероховатость поверхностей. Классы чистоты поверхностей. Обозначение классов чистоты поверхностей на чертежах.

#### Тема 2. Система допусков и посадок

Допуск и его назначение. Определение предельных размеров и допусков. Таблица допусков. Посадки, их виды и назначение. Основные закономерности посадок. Графическое изображение допусков и посадок на чертежах.

Система отверстия и система вала. Сущность системы и ее применение.

Отклонения от правильности геометрической формы. Влияние отклонений на посадку.

**Практические занятия.** Расчет величины предельных размеров и допуска по чертежам. Определение параметров шероховатостей поверхностей. Определение наибольшего и наименьшего зазора. Определение наибольшего и наименьшего натяга.

## Перечень контрольных вопросов по учебной дисциплине

### «Допуски и посадки»

1. Понятие о взаимозаменяемости деталей и ее видах?
2. Определение понятий: номинальный, действительный и предельные размеры.
3. Что называется допуском и посадкой?
4. Для чего нужна система допусков и посадок?
5. Значения зазоров и натягов?
6. Что является основным в системе отверстия?
7. Может быть деталь годной с действительным размером, равным номинальному при размере на чертеже  $30_{-0,40}^{-0,15}$
8. Определить допускаемый наибольший предельный размер:  $30_{-0,40}^{-0,10}$
9. Определить допускаемый наименьший предельный размер:  $30_{+0,15}^{+0,20}$
10. Определить допуск размера:  $45_{-0,15}^{+0,20}$
11. С каким действительным размером деталь считается браком при чертежном размере  $60_{-0,2}^{+0,3}$
12. С каким отклонением нужно выполнить размер вала при посадке  $\varnothing 25 \frac{H7}{d9}$
13. Средство контроля шероховатости поверхности.
14. По какому качеству чаще выполняются размеры с указанными предельными отклонениями.
15. Каким условным знаком обозначается допуск цилиндричности.
16. Как называются размеры, между которыми может колебаться (или которым может быть равен) действительный размер годной детали?
17. Как называется размер, полученный при непосредственном измерении детали?
18. Как называется наибольший размер годной детали?
19. Дайте определение действительного размера
20. Как называется размер детали, проставленный на чертеже?
21. Что такое квалитет?
22. Сколько существует классов шероховатости в машиностроении?
23. Какой класс точности является наиболее грубым?
24. Как называется алгебраическая разность между номинальным и наименьшим предельным размерами?
25. Как называется система допусков, при которой отверстия имеют постоянные отклонения, а отклонения вала выбираются в зависимости от посадки?
26. На какие три группы подразделяются посадки?
27. Какие посадки относятся к переходным?

### Учебно-методическое обеспечение дисциплины

#### Основная литература:

1. ГОСТ 7713-62 «Допуски и посадки. Основные определения.»
2. М.А. Полей «Допуски и посадки», справочник, 2 тома.
3. Э.И. Крупицкий «Пособие по допускам и техническим измерениям».
4. А.Б. Романов, В.Н. Федоров «Таблицы и альбом по допускам и посадкам: справочное пособие»

#### Технические средства обучения:

1. Персональный компьютер (ПК).
2. Мультимедиа проектор с экраном.

#### Учебные и наглядные пособия:

1. Учебные плакаты
2. Чертежи деталей

## 7.1.6 Рабочая программа учебной дисциплины «Основы электротехники»

### Учебно-тематический план

Таблица 10

№ п/п	Наименование учебных модулей и дисциплин	Количество часов		
		Теоретическое обучение (час.)	Практические занятия (час.)	Форма контроля
1	Электрические и магнитные цепи	2	-	письменный контроль по вопросам
2	Электротехнические устройства	2	-	
<b>ИТОГО</b>		<b>4</b>	<b>-</b>	

#### Тема 1. Электрические и магнитные цепи

Постоянный ток: понятие, характеристики, единицы измерения, закон Ома для участка цепи, работа и мощность тока. Резисторы: понятие, способы соединения. Источники тока: типы, характеристики, способы соединения.

Переменный ток: понятие, получение, единицы измерения, характеристики. Активные и реактивные элементы: понятие, характеристики. Резонанс: виды, условия возникновения, учет, использование Цепи переменного тока: классификация, мощность, виды, единицы измерения, коэффициент мощности.

Трехфазный ток: понятие, получение, характеристики, соединение генератора и потребителей, мощность.

#### Тема 2. Электротехнические устройства

Классификация электроизмерительных приборов; их условные обозначения на схемах. Общее устройство прибора. Методы измерений тока, напряжения, сопротивления, мощности в электрических схемах.

Трансформаторы, устройство и принцип действия; назначение и область применения. Коэффициент трансформации. Электрические машины и их виды. Генераторный и двигательный режим работы. Применение генераторов и электродвигателей постоянного тока

### Перечень контрольных вопросов по рабочей программе «Основы электротехники»

1. Как по отношению к нагрузке включается в электрическую цепь амперметр?
2. Участок электрической цепи, по которому проходит ток одного и того же значения и направления, называется ...
3. Замкнутую электрическую цепь, образуемую одной или несколькими ветвями, называют ...
4. Какой ток будет протекать через резистор 100 Ом, подключенный к напряжению 220 В?
5. В сеть с напряжением 220 В установлен предохранитель 6 А. Какой величины может быть общая мощность подключаемых в сеть потребителей?
6. Для чего предназначены трансформаторы?
7. Почему сердечник якоря машины постоянного тока набирают из тонких листов электротехнической стали, электрически изолированных друг от друга?
8. Устройство, накапливающее энергию электрического поля, называется ...
9. Какое напряжение надо подключить к цепи сопротивлением 6 Ом, чтобы в ней протекал ток 20 А.
10. Для чего сердечник трансформатора собирают из тонких листов трансформаторной стали, изолированных друг от друга?
11. Каково основное назначение коллектора в машине постоянного тока?

## Учебно-методическое обеспечение дисциплины

### Основная литература:

1. Бондарь И.М. Электротехника и электроника: учебное пособие. М.: MapT, 2005. – 336 с.
2. Петленко Б.И. Электротехника и электроника: учебник для сред. проф. образования М.: Академия, 2003. – 320 с.
3. Славинский А.К., Туревский И.С. Электротехника с основами электроники: учебн. пособие М.: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2015 – 448 с.

### Технические средства обучения:

1. Персональный компьютер.
2. Мультимедиа проектор с экраном.

## 7.1.7 Рабочая программа учебной дисциплины «Основы общей технологии металлов»

### Учебно-тематический план

Таблица 11

№ п/п	Наименование учебных модулей и дисциплин	Количество часов		
		Теоретическое обучение (час.)	Практические занятия (час.)	Форма контроля
1	Металлы и сплавы	2	-	письменный контроль по вопросам
2	Основные виды обработки металлов	2	-	
<b>ИТОГО</b>		<b>4</b>	<b>-</b>	

### Тема 1. Металлы и сплавы

Металлы. Назначение и классификация. Основные физические и химические свойства. Понятие об испытании металлов.

Стали. Основные сведения о способах производства. Углеродистые стали, химический состав, механические и технологические свойства. Маркировка углеродистых сталей и их применение. Легированные стали. Влияние на качество стали легируемых элементов: марганца, хрома, никеля, молибдена, кобальта, вольфрама и т.д.

Механические и технологические свойства легированных сталей. Быстрорежущие стали. Стали с особыми свойствами: жаропрочные, нержавеющие и т.д. Маркировка легированных сталей и их применение.

Термическая и химико-термическая обработка сталей. Сущность термической обработки сталей. Виды термической обработки: отжиг, нормализация, закалка, отпуск. Общее понятие об изменении свойств стали в результате термической обработки. Возможные дефекты закалки сталей.

Твердые сплавы. Значение. Виды. Способы получения твердых сплавов и их свойства. Маркировка и характеристика основных марок, применяемых в производстве. Металлокерамические твердые сплавы. Свойства, назначение и применение.

Цветные металлы и сплавы. Основные свойства и применение меди, олова, цинка, свинца, алюминия, магния. Медные сплавы (бронза, латунь) и алюминиевые сплавы. Их состав, свойства и применение. Термическая обработка алюминиевых и магниевых сплавов.

Коррозия металлов. Сущность явления. Химическая и электрохимическая коррозия. Последствия коррозии. Способы защиты металлов от коррозии.

## **Тема 2. Основные виды обработки металлов**

Литейное производство. Сущность. Основные понятия о способах формовки. Обработка металлов давлением. Сущность, основные понятия. Прокатка и волочение.

Понятие о штамповке и прессовании металлов.

Сварка металлов. Сущность, назначение и применение сварки в самолетостроении. Виды сварки, сварочные инструменты и оборудование. Сварка черных и цветных металлов. Дефекты, возникающие в сварных соединениях. Пайка. Назначение и применение. Оборудование, и приспособления.

Обработка металлов резанием. Сущность процесса резания. Основные сведения о фрезерных, сверлильных, шлифовальных и токарных станках. Работы, выполняемые на них, применяемые режущие инструменты.

### **Перечень контрольных вопросов по рабочей программе «Основы общей технологии металлов»**

1. Легированные стали. Их состав, свойства и маркировка.
2. Титан и его сплавы. Краткая характеристика.
3. Углеродистые стали. Свойства, маркировка, область применения.
4. Маркировка сталей и сплавов цветных металлов. Привести примеры, расшифровать.
5. Абразивные материалы. Свойства, характеристика, область применения.
6. Классификация физико-химических методов обработки деталей, их преимущества и недостатки.
7. Термическая обработка стали. Виды. Назначение.
8. Нормализация стали. Назначение и сущность процесса.
9. Химико-термическая обработка стали. Виды. Назначение
10. Возможные дефекты закалки сталей.
11. Сущность коррозии. Способы защиты металлов от коррозии.
12. Обработка металлов резанием. Сущность. Основные схемы обработки резанием.

### **Учебно-методическое обеспечение дисциплины**

#### **Основная литература:**

1. Заплатин В.Н. Основы материаловедения (металлообработка) – М.: Издательский центр «Академия», 2017 – 272 с.
2. Солнцев Ю.П. Материаловедение. М.: Издательский центр «Академия», 2007 – 784 с.

#### **Технические средства обучения:**

1. Персональный компьютер.
2. Мультимедиа проектор с экраном.

## 7.2 Профессиональный модуль

### 7.2.1 Рабочая программа учебной дисциплины «Общие сведения о фрезерной обработке и режущем инструменте»

#### Учебно-тематический план

Таблица 12

№ п/п	Наименование учебных модулей и дисциплин	Количество часов		
		Теоретическое обучение (час.)	Практические занятия (час.)	Форма контроля
1	Общие сведения о фрезерной обработке	8	8	устный опрос, выполнение практических работ
3	Фрезерные станки. Оборудование рабочего места фрезеровщика, техническое обслуживание фрезерного станка	8	8	
<b>ИТОГО</b>		<b>16</b>	<b>16</b>	

#### Тема 1. Общие сведения о фрезерной обработке

Общие сведения об обработке металлов резанием. Сущность обработки металлов резанием. Основные действия, необходимые для осуществления процесса резания. Фрезерование как технологический способ механической обработки заготовок резанием многолезвийным режущим инструментом – фрезой. Основные сведения о процессе резания и его элементах: глубина, скорость, подача, ширина, толщина, площадь поперечного сечения среза и понятие о выборе режимов резания. Физические основы процесса резания, стружкообразование, типы стружек. Нарост, его влияние на процесс резания. Наклеп. Факторы, влияющие на качество обработанной поверхности (точность и шероховатость поверхности). Силы резания и крутящего момента. Теплообразование при резании. Управление теплового баланса. Факторы, влияющие на температуру резания. Способы повышения стойкости инструмента.

Смазочно-охлаждающие жидкости (СОЖ), применяемые при обработке, их состав и правила выбора. Способы подвода СОЖ в зону резания.

Режущий инструмент, краткая характеристика и конструктивные особенности. Общие сведения о резце и его геометрии. Работа клина, как основы любого режущего инструмента. Основные части и элементы режущего инструмента. Его углы и их значения. Нормали режущего инструмента. Общие сведения о фрезях. Классификация фрез по назначению, конструкции, способу крепления на станке, по конструкции зубьев, по расположению зубьев относительно оси, по направлению зубьев. Материал для изготовления фрез. Основные части поверхности и кромки фрез. Затачивание и доводка режущих кромок фрез. Фрезы с твердосплавными пластинами, их особенности и применение. Основные типы и геометрия фрез. Выбор геометрических параметров фрезы с учетом факторов, влияющих на условия фрезерования. Основные схемы фрезерования: встречное фрезерование; попутное фрезерование. Сущность фрезерования по каждой схеме. Преимущества и недостатки встречного и попутного фрезерования. Элементы режимов резания при фрезеровании.

Приспособления для установки и закрепления заготовок. Установочные элементы приспособлений. Универсальные приспособления для закрепления заготовок. Приспособления, расширяющие технологические возможности фрезерных станков. Установка и закрепление инструментов на фрезерных станках. Установка и закрепление фрез на горизонтально-фрезерных станках. Установка и закрепление фрез на вертикально-фрезерных станках.

## **Тема 2. Фрезерные станки. Оборудование рабочего места фрезеровщика, техническое обслуживание фрезерного станка**

Назначение, область применения, классификация фрезерных станков. Конструктивные особенности и принцип работы консольных горизонтально-фрезерных станков простых и универсальных. Основные сборочные единицы консольных горизонтально-фрезерных станков. Назначение станины, хобота. Назначение, форма и крепление консоли. Назначение вертикальных и горизонтальных направляющих. Назначение, расположение стола и порядок его перемещения. Назначение шпинделя. Назначение коробки скоростей, механизмов управления коробки подач. Конструктивные особенности, основные сборочные единицы вертикально-фрезерных консольных станков. Органы управления консольных вертикально-фрезерных станков, их расположение. Назначение копировально-фрезерных станков. Применяемые копиры и копировальные устройства. Виды копировального фрезерования. Схемы слежения. Конструктивные особенности вертикальных и горизонтальных копировально-фрезерных станков. Особенности устройства продольно-фрезерных станков. Кинематические схемы фрезерных станков. Управление фрезерными станками, отсчетные механизмы подач. Цена деления лимба. Понятие о точности обработки при фрезеровании. Основы наладки фрезерных станков. Автоматизированные системы управления фрезерными станками. Паспорт станка.

Понятие о рабочем месте. Основное оборудование рабочего места фрезеровщика. Состав вспомогательного оборудования и оснащения рабочего места. Требования к организации рабочего места. Операции, выполняемые фрезеровщиком перед началом работы, во время и по окончании работы. Основные условия организационного обслуживания рабочего места. Порядок проверки работы станка на холостом ходу.

Правила технического обслуживания фрезерного станка. Порядок подготовки станка к работе. Назначение смазывания трущихся частей станка, применяемые смазочные материалы, их свойства. Схемы и режимы смазывания. Назначение и свойства охлаждающих жидкостей. Работы, выполняемые после окончания смены. Возможные неисправности станка, их признаки, причины, способы выявления и устранения. Правила удаления стружки с детали, станка. Применяемые индивидуальные защитные приспособления. Безопасность труда при техническом обслуживании станка.

### **Практические занятия.**

Изучение инструмента, устройства и работы фрезерных станков.

### **Перечень контрольных вопросов по рабочей программе «Общие сведения о токарной обработке и режущем инструменте»**

1. Почему задний угол  $\alpha$  лезвия не должен быть отрицательным?
2. На какие параметры механической обработки влияет выбор вспомогательного угла в плане  $\varphi'$ ?
3. Какие углы лезвия  $\gamma$  и  $\lambda$  предпочтительны для обработки заготовки с прерывистой поверхностью резания — положительные или отрицательные — и почему?
4. Какие типы фрез вы знаете и для каких видов работ они предназначены?
5. Какие инструментальные материалы используются для режущих частей фрез?
6. Что такое период стойкости фрезы и каковы единицы его измерения?
7. Как оценивается износ фрезы?
8. Каким образом составляющие силы резания воздействуют на заготовку в процессе встречного и попутного фрезерования?
9. Какова последовательность установки и закрепления цилиндрической фрезы на горизонтально-фрезерном станке?
10. Для чего применяют шомпол при закреплении дисковой фрезы в шпинделе горизонтально-фрезерного станка?

11. Можно ли механизировать закрепление фрез на вертикально-фрезерных станках?
12. Применяются ли насадные фрезы при работе на вертикально-фрезерных станках?
13. Как осуществляют установку и закрепление концевых фрез на вертикально-фрезерных станках?
14. Для чего на фланце концевых оправок выполняют пазы?
15. Какие опоры следует использовать при установке корпусной заготовки на необработанные базы?
16. Для чего в заготовках типа валов выполняются центровые отверстия?
17. Когда при фрезеровании поверхностей заготовок следует использовать угловые плиты?
18. Что применяют для закрепления машинных тисков на столе фрезерного станка?
19. Для чего служат накладные столы разнообразных конструкций и какие поворотные столы позволяют механизировать и автоматизировать фрезерование поверхностей заготовок?
20. Какие специальные приспособления позволяют выполнять работы, изменяющие основное назначение фрезерных станков?
21. В чем состоит отличие консольных фрезерных станков от бесконсольных?
22. Какие виды обработки выполняются на фрезерно-центровальных станках?
23. Расскажите о назначении продольно-фрезерных станков и приведите несколько примеров типовых деталей, изготовленных на них.
24. Как формируется обозначение модели фрезерного станка?
25. Чем отличается обозначение модели станка с ручным управлением от обозначения модели станка с ЧПУ?
26. Что такое кинематическая схема станка и из каких кинематических пар она состоит?
27. Определите максимальную частоту вращения шпинделя горизонтально-фрезерного консольного станка.

### **Учебно-методическое обеспечение дисциплины**

#### **Основная литература:**

1. Багдасарова Т. А. Технология фрезерных работ: раб. тетрадь: учеб. пособие для нач. проф. образования. М.: Издательский центр «Академия», 2010. — 80 с.
2. Вереина Л. И. Выполнение работ по профессии «Фрезеровщик»: Пособие по учебной практике: учеб пособие для студ. учреждений сред. проф. М.: Издательский центр «Академия», 2016. — 160 с.
3. Вереина Л. И. Справочник станочника: учеб. пособие для нач. проф. образования. М.: Издательский центр «Академия», 2008. — 560 с.
4. Холодкова А.Г. Общие основы технологии металлообработки и работ на металлорежущих станках: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования: М.: Издательский центр «Академия», 2014. — 256 с.

#### **Технические средства обучения:**

1. Компьютерные кабинеты общего пользования с подключением к сети Интернет.
2. Кабинеты, оснащенные комплектами технических средств для измерений и обработки деталей, плакатами по токарному оборудованию и технологии обработки.
3. Компьютерные мультимедийные проекторы для проведения теоретических занятий и другая техника для презентаций учебного материала.
4. Учебно-производственный участок, укомплектованный необходимым оборудованием и документацией.

## 7.2.2 Рабочая программа учебной дисциплины «Технология обработки на металлорежущих станках фрезерной группы»

### Учебно-тематический план

Таблица 13

№ п/п	Наименование учебных модулей и дисциплин	Количество часов		
		Теоретическое обучение (час.)	Практические занятия (час.)	Форма контроля
1	Фрезерование плоских поверхностей	4	12	устный опрос, выполнение практических работ
2	Фрезерование пазов, уступов и разрезание заготовок	4	12	
3	Фрезерование фасонных поверхностей	4	12	
4	Контроль качества обработки простых деталей. Дефекты, возникающие при фрезеровании и способы их устранения.	4	12	
<b>ИТОГО</b>		<b>16</b>	<b>48</b>	

#### Тема 1. Фрезерование плоских поверхностей

Понятие о плоскости. Требования, предъявляемые к обработке плоскостей. Приспособления для установки заготовок. Универсальные приспособления, назначение, область применения. Прихваты, их типы, порядок закрепления заготовок на столе станка. Прижимы, их назначение, область применения. Базовые сборочные единицы сборно-разборных приспособлений. Конструкции плит, угольников, порядок применения. Классификация машинных тисков и их конструкция. Сменные губки к машинным тискам. Порядок установки тисков на столе фрезерного станка. Правила выполнения несложной выверки при установке деталей в нормальных и специальных приспособлениях и на столе станка. Виды обработки при фрезеровании плоскостей торцевыми и цилиндрическими фрезами. Цилиндрические фрезы, их конструкции, основные размеры. Понятие о право- и леворежущих фрезях. Типы и размеры фрез, их применение в зависимости от условий обработки. Преимущества торцовых фрез в сравнении с цилиндрическими. Конструкции, основные размеры торцовых фрез, их применение при обработке плоскостей.

#### Тема 2. Фрезерование пазов, уступов и разрезание заготовок

Уступы и выступы. Типы пазов по форме. Пазы сквозные, с выходом, закрытые. Технические требования к обработанным фрезерованием уступам и пазам. Применяемые при фрезеровании уступов и пазов фрезы. Дисковые фрезы, материал, конструкция, размеры, область применения. Шпоночные соединения. Форма шпонок. Виды шпоночных пазов. Фрезы для обработки пазов. Фасонные канавки, их профиль. Фрезы, применяемые для фрезерования фасонных канавок. Отрезание и разрезание заготовок. Фрезы отрезанные и прорезные. Виды дефектов при фрезеровании уступов и пазов, меры их предупреждения.

#### Тема 3. Фрезерование фасонных поверхностей

Типы фасонных поверхностей. Методы фрезерования фасонных поверхностей замкнутого контура. Фрезерование с помощью ручного управления. Способы установки и закрепления заготовки. Особенности фрезерования фасонных поверхностей по накладным копиям. Порядок установки заготовки в приспособлении. Процесс фрезерования.

#### Тема 4. Контроль качества обработки простых деталей. Дефекты, возникающие при фрезеровании и способы их устранения

Измерение наружных и внутренних размеров деталей. Замер отклонения от плоскости и прямолинейности. Измерительные и лекальные линейки. Щупы. Кронциркуль, нутромер.

Измерение углов: нониусный угломер, оптические и индикаторные угломеры.

Штангенинструменты: штангенциркуль, штангенглубиномер, штангенрейсмусы.

Микрометрические измерительные инструменты: микрометр, рычажные микрометры.

Точность измерения.

Дефекты возникающие при фрезеровании плоскостей, прямоугольных и фасонных пазов и канавок, фрезеровании уступов. Причины и способы устранения

### **Практические занятия**

Обработка плоских поверхностей. Обработка пазов, уступов и разрезание заготовок. Обработка фасонных поверхностей.

### **Перечень контрольных вопросов по рабочей программе учебной дисциплины «Технология обработки на металлорежущих станках фрезерной группы»**

1. Поверхности какого вида обрабатываются при фрезеровании?
2. Приведите примеры деталей, обрабатываемых на фрезерных станках.
3. Какие виды работ выполняются на фрезерных станках.
4. С какой целью при фрезеровании с заготовки снимают слой металла?
5. Как называется слой металла, срезаемый с заготовки?
6. Укажите движения конечных звеньев механизмов станка, необходимые при фрезерной обработке. Какое из них считается главным?
7. Укажите деталь станка, от которой вращательное движение передается инструменту.
8. В каких направлениях при выполнении фрезерования может перемещаться стол с заготовкой?
9. От чего зависит качество обработки поверхности при фрезеровании?
10. Для изготовления каких поверхностей используются цилиндрические фрезы?
11. Перечислите виды фрез, используемых при обработке пазов.
12. Объясните, почему фрезами, оснащенными пластинами из спеченного твердого сплава, можно производить обработку с более высокими скоростями, чем фрезами, изготовленными из быстрорежущей стали.
13. Перечислите основные виды приспособлений, используемых для закрепления заготовок на фрезерных станках.
14. С помощью каких приспособлений заготовки закрепляют непосредственно к столу фрезерного станка?
15. Перечислите основные части машинных тисков.
16. Перечислите виды прихватов, используемых для закрепления заготовок.
17. В чем заключается преимущество использования изогнутого универсального прихвата по сравнению с другими видами прихватов?
18. С помощью какого приспособления передается вращательное движение заготовке, закрепленной в центрах?
19. Перечислите элементы режимов резания, назначаемых при фрезеровании.
20. Какими фрезами выполняют обработку плоскостей и каковы правила выбора и установки фрез с винтовыми канавками?
21. С помощью какого измерительного инструмента контролируют обработку плоских и торцовых поверхностей?
22. Каковы особенности фрезерования шпоночных пазов на валах?
23. Каковы особенности фрезерования уступов?
24. Расскажите о технологии разрезания заготовок на фрезерных станках.
25. Каким измерительным инструментом производят контроль пазов, уступов и разрезанных заготовок?
26. Как обрабатывают фасонные поверхности на различных фрезерных станках?

27. В чем заключаются особенности обработки сложных фасонных поверхностей деталей штампов и пресс-форм?
28. Расскажите об изготовлении бруска на фрезерном станке.
29. Назовите причины получения неудовлетворительной шероховатости обработанной поверхности и способы устранения этого дефекта.
30. Расскажите о порядке первоначальной наладки металлорежущего станка.
31. Для чего предназначены лекальные линейки?
32. Как щупом измеряют отклонение поверхности от плоскостности?
33. Какие вы знаете средства измерения углов?
34. Какие типы штангенциркулей вы знаете и каковы их назначение и достоинства?
35. Можно ли производить разметку заготовок с помощью штангенрейсмуса?
36. Какие вы знаете измерительные инструменты с панелью цифровой индикации?

### **Учебно-методическое обеспечение дисциплины**

#### **Основная литература:**

1. Багдасарова Т. А. Технология фрезерных работ: раб. тетрадь: учеб. пособие для нач. проф. образования. М.: Издательский центр «Академия», 2010. — 80 с.
2. Вереина Л. И. Выполнение работ по профессии «Фрезеровщик»: пособие по учебной практике: учеб пособие для студ. учреждений сред. проф. М.: Издательский центр «Академия», 2016. — 160 с.
3. Вереина Л. И. Справочник станочника: учеб. пособие для нач. проф. образования. М.: Издательский центр «Академия», 2008. — 560 с.
4. Холодкова А.Г. Общие основы технологии металлообработки и работ на металлорежущих станках: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования: М.: Издательский центр «Академия», 2014. — 256 с.

#### **Технические средства обучения:**

1. Компьютерные кабинеты общего пользования с подключением к сети Интернет.
2. Кабинеты, оснащенные комплектами технических средств для измерений и обработки деталей, плакатами по токарному оборудованию и технологии обработки.
3. Компьютерные мультимедийные проекторы для проведения теоретических занятий и другая техника для презентаций учебного материала.
4. Учебно-производственный участок, укомплектованный необходимым оборудованием и документацией.

### **7.3 Производственное обучение**

Производственное обучение является обязательным разделом Программы и представляет собой вид производственных учебно-практических занятий, обеспечивающих практикоориентированную подготовку обучающихся.

Руководство производственным обучением осуществляется наставником, назначенным приказом по предприятию из числа высококвалифицированных рабочих, имеющих большой производственный стаж и опыт работы.

По окончании производственного обучения обучающийся выполняет квалификационную работу, характер которой соответствует перечню работ соответствующей квалификации по профессии «Фрезеровщик» и позволяет оценить индивидуальные достижения обучающегося и уровень овладения навыками в объеме требований квалификационной характеристики.

## Учебно-тематический план

Таблица 14

№ Темы	Наименование темы	Количество часов	
		Практика (час.)	Форма контроля
1	Вводное занятие. Ознакомление с предприятием. Инструктаж по безопасности труда	8	Выполнение практической квалификационной работы
2	Практическое изучение устройства фрезерных станков и их обслуживания	16	
3	Обучение приемам управления и наладки станков на заданные режимы работы	24	
4	Фрезерование плоских поверхностей	32	
5	Фрезерование уступов, пазов, канавок	32	
6	Фрезерование фасонных поверхностей	24	
7	Фрезерование с использованием универсальных делительных головок	24	
8	Освоение операций и приемов фрезерования при выполнении комплексных работ	24	
9	Способы устранения дефектов, возникающих при фрезеровании	8	
10	Самостоятельное выполнение работ	44	
<b>ИТОГО</b>		<b>236</b>	

### **Тема 1. Вводное занятие. Ознакомление с предприятием. Инструктаж по безопасности труда**

Ознакомление с предприятием, производственным цехом, рабочим местом. Инструктаж по безопасности труда. Изучение должностной инструкции фрезеровщика. Система управления охраной труда, организация службы безопасности труда на предприятии. Ознакомление с противопожарными средствами и схемой эвакуации. Режимом работы цеха. Получение спецодежды, спецобуви, индивидуального шкафа для одежды. Ознакомление с видами работ, выполняемыми на участке.

### **Тема 2. Практическое изучение устройства фрезерных станков и их обслуживания**

Практическое ознакомление с устройством и конструктивными особенностями современных фрезерных станков, типовыми видами работ, выполняемых на них и организацией рабочего места. Изучение устройства консольно-фрезерного станка, взаимодействия и порядка работы его механизмов и частей. Изучение конструктивных особенностей копировально-фрезерных станков и порядка работы станка. Ознакомление с приспособлениями для установки инструмента и закрепления заготовок, а также приспособлениями для расширения технологических возможностей фрезерных станков. Ознакомление с паспортом станка и его назначением для рациональной работы. Использование паспорта станка в практической работе фрезеровщика. Ознакомление с руководством по обслуживанию станка.

Выполнение простейших работ на горизонтально-фрезерных и вертикально-фрезерных станках. Показ приемов правильной организации рабочего места и обслуживания оборудования. Наблюдение за работой квалифицированного фрезеровщика. Упражнения по выполнению работ по обслуживанию и смазке фрезерных станков.

### **Тема 3. Обучение приемам управления и наладки станков на заданные режимы работы**

Обучение приемам выполнения работ на фрезерных станках. Упражнения в управлении станком: пуск и останов электродвигателя, пуск и останов станка. Установка и закрепление

фрезы на оправке или в шпинделе станка, съём фрезы. Установка машинных тисков на столе станка по оправке (параллельно и перпендикулярно оси оправки). Съём тисков со стола Упражнения в продольном и поперечном перемещении стола и консоли от ручного привода, в отсчете величин перемещения по лимбам механизмов перемещения стола в трех направлениях (продольном, поперечном, вертикальном). Настройка коробки скоростей на заданную частоту вращения шпинделя (об/мин) и коробки подач на заданную минутную подачу (мм/мин). Настройка станка на полуавтоматический и автоматический циклы работы. Упражнения в настройке станка на заданный режим работы на холостом ходу. Установка фрезы на глубину резания. Упражнения в работе с заданными режимами резания. Пробные проходы с ручной и механической подачей. Снятие стружки на длину 4-5 мм на проход.

Проверка правильности полученного размера. Снятие стружки на длину 20-30 мм на проход. Контроль качества обработанных заготовок (точности размеров, шероховатости поверхности, точности взаимного расположения поверхностей). Обслуживание станка. Прием и сдача станка и рабочего места.

#### **Тема 4 Фрезерование плоских поверхностей**

Фрезерование плоских поверхностей простых деталей на налаженных специализированных станках цилиндрическими и торцевыми фрезерами. Установка и выверка заготовки на столе станка с помощью угольников, по разметочным рискам с применением штангенрейсмаса и регулировочных клиньев. Установка и выверка заготовок в станочных тисках. Подготовка рабочих поверхностей тисков и заготовки. Подбор и установка подкладок. Установка нагубников на рифленые губки тисков. Предварительное и окончательное закрепление заготовки. Фрезерование плоских поверхностей простых деталей на универсальном оборудовании с применением мерного режущего инструмента и специальных приспособлений.

#### **Тема 5. Фрезерование уступов, пазов, канавок**

Инструктаж по содержанию занятия, организации рабочего места и безопасности труда. Фрезерование уступов на налаженных специализированных станках дисковыми и концевыми фрезами. Установка и несложная выверка простых деталей на столе станка и в приспособлениях. Измерение и контроль точности обработки уступов измерительной линейкой, штангенциркулем. Фрезерование прямоугольных пазов в простых деталях дисковой и концевой фрезой. Установка и несложная выверка деталей на столе станка и в приспособлениях. Установка деталей при обработке закрытого сквозного паза в тисках на параллельные подкладки. Ввод вращающейся фрезы в отверстие паза ручными перемещениями стола. Фрезерование возвратно-поступательной механической подачей стола. Контроль точности обработки пазов штангенциркулем. Фрезерование несоответственных шпоночных пазов на валах. Установка вала на призмах, выверка призм с помощью направляющих шпонок по пазу стола. Установка валов в станочных тисках. Надевание на губки тисков угловых нагубников. Установка валов в самоцентрирующих тисках цилиндрической поверхностью на призму, зажимом губками тисков. Фрезерование стружечных канавок инструментами дисковыми фасонными фрезами на налаженном специальном оборудовании с установкой инструмента в приспособлениях. Фрезерование шлиц узких прорезей отрезными и прорезными фрезами в простых деталях на налаженных станках. Установка заготовки цилиндрической формы на призмах и в самоцентрирующих тисках.

#### **Тема 6. Фрезерование фасонных поверхностей**

Инструктаж по содержанию занятия, организации рабочего места и безопасности труда. Предварительное фрезерование деталей с простыми и сложными фасонными поверхностями на налаженных консольно-фрезерных станках. Фрезерование контурных фасонных поверхностей комбинированием двух подач на вертикально-фрезерных станках концевыми фрезами. Закрепление размеченной заготовки на столе станка, в приспособлении. Фрезерование

продольной механической и поперечной ручной подачей. Контроль размеров и формы фасонной поверхности по шаблону. Фрезерование фасонных поверхностей по накладным копирам. Установка скрепленной с копиром заготовки в приспособлении. Фрезерование заготовок концевыми фрезами. Предупреждение и устранение дефектов.

#### **Тема 7. Фрезерование с использованием универсальных делительных головок**

Инструктаж по содержанию занятия, организации рабочего места и безопасности труда. Фрезерование многогранников. Фрезерование концевыми и торцевыми фрезами. Установка фрезы на глубину фрезерования, обработка первой грани. Установка стола в исходное положение, поворот рукоятки универсальной делительной головки (УДГ) на необходимое число оборотов, стопорение шпинделя делительной головки, фрезерование второй грани. Фрезерование многогранников дисковыми двусторонними и трехсторонними фрезами на горизонтально-фрезерных станках с вертикальным расположением оси шпинделя делительной головки. Закрепление заготовки в патроне делительной головки. Установка глубины резания. Перемещение стола в продольном направлении и в сторону фрезы, включение продольной подачи стола, фрезерование первой поверхности. Установка стола в исходное положение, поворот заготовки, обработка второй грани.

#### **Тема 8. Освоение операций и приемов фрезерования при выполнении комплексных работ**

Выполнение работ фрезеровщика на горизонтально-фрезерных, вертикально-фрезерных и универсально-фрезерных станках. Ознакомление с требованиями к качеству выполняемых работ. Фрезерная обработка деталей, включающая все изученные операции и виды работ на горизонтально-, вертикально- и универсально-фрезерных станках. Самостоятельная наладка станка на заданные режимы обработки, выбор инструмента. Установка, выверка и закрепление обрабатываемых заготовок на станке. Самостоятельный контроль размеров обработанных деталей универсальными измерительными инструментами. Точность выполняемых работ по 12-14-м квалитетам. Детали изготавливаются с учетом специфики предприятия небольшими партиями (5-8 штук) с установкой в тисках, на оправках и в приспособлениях. Очистка станка после окончания смены от стружки и пыли, протирка направляющих и поверхности стола, смазывание их.

#### **Тема 9. Способы устранения дефектов, возникающих при фрезеровании**

Контроль качества работы. Предупреждение и устранение дефектов.

#### **Тема 10. Самостоятельное выполнение работ**

Освоение всех видов работ, входящих в круг обязанностей фрезеровщика. Овладение навыками в объеме требований квалификационной характеристики.

#### **Перечень теоретических вопросов при выполнении квалификационной работы соответствует перечню контрольных вопросов учебных дисциплин «Общие сведения о фрезерной обработке и режущем инструменте», «Технология обработки на металлорежущих станках фрезерной группы»**

#### **Типовое практическое задание при выполнении квалификационной работы**

При выполнении квалификационной работы экзаменуемому необходимо изготовить фрезерованием простую деталь с точностью размеров по 12 - 14-му квалитету. Чертеж детали определяется преподавательским составом Учебного центра.

Последовательность выполнения задания:

1. Подобрать контрольное приспособление для фрезерной обработки детали, согласно чертежу задания.

2. Составить технологическую карту обработки детали. Рассчитать режимы резания при обработке.
3. Подобрать требуемую фрезу для обработки детали, согласно чертежу задания.
4. Произвести фрезерную обработку заготовки с целью получения готовой детали, согласно чертежу выданного задания.
5. Произвести контроль формы, размеров и шероховатости детали.

### **Учебно-методическое обеспечение дисциплины**

#### **Основная литература:**

1. Технологические инструкции предприятия.

#### **Технические средства обучения:**

1. Средства индивидуальной защиты
2. Оборудование производственного участка.

### **8 Порядок контроля знаний, навыков и умений**

Оценка качества освоения программы профессиональной подготовки по профессии «Фрезеровщик» включает текущий контроль знаний, промежуточную и итоговую аттестацию обучающихся. Текущий контроль не фиксируется в Журнале учета учебных занятий, но используется преподавателем или мастером производственного обучения для определения качества усвоения обучающимся программного материала на конкретном этапе обучения.

Промежуточная аттестация представляет собой процедуру оценки степени и уровня освоения обучающимися профессионального модуля программы. Форма оценки промежуточной аттестации – зачет, который включает в себя основные вопросы учебных дисциплин, способствующие выработке необходимых профессиональных знаний, умений и навыков.

Итоговая аттестация по программе проводится в форме квалификационного экзамена, который включает в себя практическую работу и проверку теоретических знаний в пределах квалификационных требований по ЕТКС с оформлением протокола.

К итоговой аттестации допускаются лица выполнившие требования, предусмотренные программой профессиональной подготовки.

При проведении итоговой аттестации выставляются оценки:

«5» – если обучающийся показал глубокое знания в области материалов, применяемых в производстве, верно использовал производственно-контрольную и техническую документацию, грамотно выбрал оборудование, инструмент и приспособления, выполнил операцию без ошибок с соблюдением правил техники безопасности, изделие не имеет дефектов.

«4» – если обучающийся знает материалы, применяемые в производстве, верно использовал производственно-контрольную и техническую документацию, правильно выбрал оборудование, инструмент и приспособления, допустил незначительные ошибки в процессе работы, исправил самостоятельно, изделие имеет незначительные или легко устранимые дефекты, обучающийся знает как их устранить, и из-за чего они появились.

«3» – если обучающийся неправильно назвал материалы, применяемые в производстве или неправильно выбрал оборудование, приспособление, инструмент для изготовления детали, но после уточняющих вопросов исправил допущенные ошибки, выполнил операцию с нарушением технологии, изделие имеет дефекты, обучающийся знает как их устранить и из-за чего они появились;

«2» – если обучающийся не знает материалы, показал только начальные знания предмета, неправильно выбрал оборудование, приспособление и инструмент для изделия, грубо нарушил правила техники безопасности, выполнил операцию с нарушением технологического процесса, изделие не пригодно для дальнейшего использования.

Лицам, прошедшим обучение в полном объеме и получившим на аттестации положительную оценку, не ниже 3 («удовлетворительно»), выдается документ о квалификации – Свидетельство о присвоении профессии рабочего «Фрезеровщик» 2 разряда.

## 9 Организационно-педагогические условия реализации программы

Требования к квалификации педагогических кадров, обеспечивающих реализацию образовательного процесса.

Преподаватели должны соответствовать следующим требованиям:

- иметь высшее профессиональное или среднее профессиональное образование;
- обладать необходимой квалификацией в преподаваемой области;
- знать содержание программы подготовки, по которой проводят обучение;
- знать методы и приемы обучения, в том числе, методику использования современного оборудования и технических средств обучения;
- иметь навыки работы с оборудованием и техническими средствами, используемыми в процессе обучения.

Рекомендации по использованию технических средств обучения основываются на наличии оборудованных помещений:

- для размещения лиц, осуществляющих обучение;
- для проведения учебных занятий;
- для размещения и хранения учебного оборудования;
- для хранения учебной литературы (учебная библиотека);
- для хранения наглядных пособий и технических средств обучения.

Для реализации настоящей программы имеются в наличии оборудованные помещения:

- для размещения лиц, осуществляющих обучение;
- для проведения учебных занятий;
- для размещения и хранения учебного оборудования;
- для хранения наглядных пособий и технических средств обучения.

Учебные помещения должны отвечать следующим требованиям:

- соответствовать санитарным и пожарным нормам для установленного количества слушателей;
- иметь в наличии рабочие места для преподавателей и каждого слушателя;
- быть оборудованными средствами демонстрации иллюстративных материалов (плакаты, классные доски, технические средства обучения, и т.д.).

Технические средства обучения могут включать:

- аудио и видео средства индивидуального и общего пользования;
- компьютеры, обеспеченные автоматизированными обучающими системами и программами;
- учебные плакаты и видеофильмы.

Реализация профессионального обучения на производственном участке промышленного предприятия.

Методические рекомендации по проведению занятий. Выбор методов обучения слушателей на занятиях осуществляется преподавателем в соответствии со следующими факторами:

- состав группы;
- уровень подготовленности слушателей;
- степень сложности материала;
- состояние технических средств обучения.

В обучении применяются методы:

- информационно-развивающие (лекция, демонстрация видеоматериалов, работа с литературой);
- проблемно-поисковые (анализ опыта).

Занятия по теоретической подготовке проходят в форме лекций в аудиториях. Лекции могут быть направлены как на изучение нового материала, так и на закрепление (повторение) ранее изученного.

**Лист ознакомления**

<b>Фамилия, инициалы</b>	<b>Подпись за ознакомление</b>	<b>Дата</b>	<b>Фамилия, инициалы</b>	<b>Подпись за ознакомление</b>	<b>Дата</b>

**Лист регистрации изменений**

<b>Изм</b>	<b>Номера листов</b>			<b>Номер документа</b>	<b>Подпись</b>	<b>Дата</b>	<b>Срок внесения изменений</b>
	<b>замененных</b>	<b>новых</b>	<b>аннулированных</b>				