


Филиал АО «ОДК» «ОМО им. П.И. Баранова»

**СОГЛАСОВАНО:**

Заместитель директора филиала  
по производству

  
В.В. Стрижников  
«01» 12 2025 г.

**УТВЕРЖДАЮ:**

Заместитель директора филиала  
по управлению персоналом

  
А.А. Рылов  
12 2025 г.  


УЧЕБНАЯ ПРОГРАММА № 03-82

**ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ**  
по программам подготовки, переподготовки  
и повышения квалификации по профессии  
«Фрезеровщик»

**РАЗРАБОТАНО:**

Мастер производственного  
обучения

  
С.Ю. Гайдук  
«02» 12 2025 г.

**СОГЛАСОВАНО:**

Начальник учебного центра

  
В.А. Гребнев  
12 »  


## Оглавление

1 Пояснительная записка .....	3
1.1 Определения и сокращения .....	3
1.2 Нормативные основания .....	3
1.3 Общая характеристика учебной программы .....	3
1.4 Планируемый результат освоения программы .....	5
2 Структура учебной программы .....	8
2.1 Учебный план .....	9
2.1.1 Учебный план программы подготовки .....	9
2.1.2 Учебный план программы переподготовки .....	10
2.1.3 Учебный план программы повышения квалификации .....	10
2.2 График учебного процесса .....	11
2.2.1 ГУП программы подготовки .....	11
2.2.2 ГУП программы переподготовки .....	12
2.2.3 ГУП программы повышения квалификации .....	12
3 Рабочая программа дисциплин и практики .....	12
3.1 Тематическое содержание блока «Общетеchnический курс» .....	13
3.2 Тематическое содержание блока «Профессиональный курс» .....	16
3.3 Тематическое содержание блока «Практика» .....	23
4 Организационно-педагогические условия реализации УП .....	23
4.1 Учебно-методические материалы, .....	обеспечивающие реализацию программы. ....
4.2 Материально-техническое обеспечение учебного процесса .....	23
4.3 Производственно-педагогический состав .....	24
5 Система оценки результатов освоения УП и усвоения знаний .....	24
5.1 Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины .....	25
5.2 Фонд оценочных средств (примеры вопросов для контроля) .....	26
6 Итоговая аттестация .....	33

## **1 Пояснительная записка**

Учебная программа профессионального обучения по программам подготовки, переподготовки и повышения квалификации по профессии 19479 «Фрезеровщик» разработана и предназначена для профессионального обучения лиц, не имевших ранее профессии рабочего; профессионального обучения лиц, уже имеющих профессию рабочего в целях получения новой профессии рабочего; профессионального обучения лиц, уже имеющих профессию рабочего, в целях последовательного совершенствования профессиональных знаний, умений и навыков по имеющейся профессии рабочего.

### **1.1 Определения и сокращения**

В настоящей учебной программе используются следующие определения и сокращения:

обучающийся –	лицо, направленное на освоение учебной программы;
ак. ч. –	академический час, составляет 45 минут;
ГУП –	график учебного процесса;
КЭ –	квалификационный экзамен
ПС –	профессиональный стандарт;
УЦ –	учебный центр;
УПУ –	учебно-производственный участок;
СТО –	стандарт предприятия;
УП –	учебная программа профессионального обучения по программам подготовки, переподготовки и повышения квалификации по профессии рабочего;

### **1.2 Нормативные основания**

УП разработана в соответствии с требованиями:

- Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 26 июля 2021 г. № 505н «Об утверждении профессионального стандарта «Фрезеровщик»;
- Приказ Минпросвещения России от 26.08.2020 № 438 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по основным программам профессионального обучения».

### **1.3 Общая характеристика учебной программы**

Основной целью освоения УП является формирование, совершенствование или получение знаний и компетенций, необходимых для профессиональной деятельности с присвоением или подтверждением разряда по профессии 19479 «Фрезеровщик» (в случае подготовки и переподготовки рабочих – 3 разряда, в случае повышения квалификации – 4-6 разряды).

Основной вид профессиональной деятельности соответствует обобщенной трудовой функции, профессиональная компетенция соответствует трудовой функции профессионального стандарта 40.021 Фрезеровщик.

УП направлена на изучение системы эффективной и безопасной организации труда, использованию новой техники и передовых технологий, пути повышения производительности труда и меры экономии материалов и энергии.

Особые условия допуска к обучению: к обучению по УП допускаются лица не моложе 18 лет, имеющие образование не ниже среднего (полного) общего. Обучение и проверка знаний по охране труда, промышленной безопасности и прохождение противопожарного инструктажа проводятся в установленном порядке.

УП включает объем учебного материала, необходимый для приобретения знаний, умений и навыков, лежащих в основе ПС «Фрезеровщик».

УП разработана с учетом знаний обучающихся, имеющих среднее (полное) общее образование. УП содержит материал, требуемый для качественного обучения различной длительности, направленности, глубины изложения.

Теоретическое обучение проводится по очной форме обучения и может включать самостоятельное обучение.

Содержание УП представлено пояснительной запиской, учебным планом, графиком учебного процесса, рабочими программами дисциплин, планируемыми результатами освоения программы, условиями реализации программы, системой оценки результатов освоения программы, учебно-методическими материалами, обеспечивающими реализацию программы, перечнем наглядных пособий и документации.

Максимальный объем учебной нагрузки УП подготовки составляет 2200 ак. ч., переподготовки – 512 ак. ч. и повышения квалификации – 72 ак. ч.

Продолжительность освоения УП подготовки составляет 10 месяцев, переподготовки – 3 месяца и повышения квалификации – 1 месяц.

Учебный план содержит перечень дисциплин с указанием времени, отводимого на освоение учебных предметов.

Рабочие программы дисциплин раскрывают последовательность изучения изучаемых тем.

Теоретическое обучение и практические занятия реализуются в УЦ, а производственное обучение и производственная практика проходят в производственных подразделениях (цехах) предприятия или УЦ под руководством консультантов, инструкторов-наставников или мастеров производственного обучения.

Теоретическое и производственное обучения и производственная практика проходят в производственных подразделениях (цехах) предприятия или УЦ под руководством инструкторов-наставников или преподавателей.

Учебный процесс организован в режиме пятидневной учебной недели, занятия группируются по темам, последовательность и продолжительность занятий устанавливается расписанием в соответствии с учебным планом и ГУП. Для отслеживания результативности полученных знаний после изучения каждой учебной дисциплины проводится промежуточная аттестация за счет часов, отведенных на освоение соответствующей дисциплины.

Рабочая программа дисциплин блока «Производственное обучение» составлена так, чтобы по ней можно было обучать рабочих данной профессии

непосредственно на рабочем месте в процессе выполнения ими различных производственных заданий.

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

Занятия в УЦ осуществляются в специальных помещениях – учебных аудиториях, мастерских и лабораториях, которые оснащены оборудованием и техническими средствами обучения с учетом требований действующих отраслевых и международных стандартов.

Занятия в производственных подразделениях (цехах) осуществляются на рабочем месте инструктора-наставника или консультанта или в специальных помещениях, которые оснащены оборудованием и техническими средствами обучения с учетом действующих отраслевых и международных стандартов.

Основные виды профессиональной деятельности по профессии 19479 «Фрезеровщик»:

Наименование вида деятельности	Квалификация	Разряд
ВД-1 Изготовление на универсальных фрезерных станках простых деталей с точностью размеров по 12 - 14-му качеству.	2	2
ВД-2 Изготовление на универсальных фрезерных станках простых деталей с точностью размеров по 10-му, 11-му качеству, сложных деталей - по 12 - 14-му качеству.	3	3
ВД-3 Изготовление на универсальных фрезерных станках простых деталей с точностью размеров по 7 - 9-му качеству, сложных деталей - по 10-му, 11-му качеству.	3	4
ВД-4 Изготовление на универсальных фрезерных станках простых деталей с точностью размеров по 5-му, 6-му качеству, сложных деталей с точностью размеров по 7 - 9-му качеству, особо сложных - по 10 - 14-му качеству.	4	5
ВД-5 Изготовление на универсальных и уникальных фрезерных станках сложных деталей с точностью размеров по 5-му, 6-му качеству и особо сложных деталей с точностью размеров по 5 - 9-му качеству.	4	6

#### 1.4 Планируемый результат освоения программы

К концу обучения каждый обучающийся должен обладать профессиональными компетенциями, уметь выполнять работы, предусмотренные квалификационной характеристикой, в соответствии с техническими условиями и нормами.

В рамках реализации УП обучающийся овладеет следующими компетенциями:

**Общие компетенции:**

ОК-1 понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес;

ОК-2 организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество;

ОК-3 анализировать рабочую ситуацию, осуществлять текущий и итоговый контроль, оценку и коррекцию собственной деятельности, нести ответственность за результаты своей работы;

ОК-4 выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам;

ОК-5 принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность;

ОК-6 осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития;

ОК-7 работать в коллективе и команде;

ОК-8 самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации;

ОК-9 ориентироваться в условиях смены технологий в профессиональной деятельности.

**Профессиональные компетенции, соответствующие основному виду профессиональной деятельности:**

<b>Наименование вида деятельности</b>	<b>Квалификация</b>	<b>Разряд</b>
ПК-1.1 Фрезерование заготовок простых деталей с точностью размеров по 12 - 14-му качеству.	2	2
ПК-1.2 Контроль качества обработки простых деталей с точностью размеров по 12 - 14-му качеству.	2	2
ПК-2.1 Фрезерование заготовок простых деталей с точностью размеров по 10-му, 11-му качеству.	3	3
ПК-2.2 Фрезерование заготовок сложных деталей с точностью размеров по 12 - 14-му качеству.	3	3
ПК-2.3 Фрезерование зубьев деталей зубчатых передач по 10-й, 11-й степени точности.	3	3
ПК-2.4 Контроль качества обработки простых деталей с точностью размеров по 10-му, 11-му качеству, сложных деталей - по 12 - 14-му качеству и деталей зубчатых передач 10-й, 11-й степени точности.	3	3
ПК-3.1 Фрезерование заготовок простых деталей с точностью размеров по 7 - 9-му качеству.	3	4
ПК-3.2 Фрезерование заготовок сложных деталей с точностью размеров по 10-му, 11-му качеству.	3	4
ПК-3.3 Фрезерование зубьев деталей зубчатых передач 9-й степени точности.	3	4
ПК-3.4 Контроль качества обработки простых деталей с точностью размеров по 7 - 9-му качеству, сложных деталей - по 10-му, 11-му качеству и деталей зубчатых передач 9-й степени точности.	3	4
ПК-4.1 Фрезерование заготовок простых деталей с точностью размеров по 5-му, 6-му качеству.	4	5
ПК-4.2 Фрезерование заготовок сложных деталей с точностью размеров по 7 - 9-му качеству.	4	5
ПК-4.3 Фрезерование заготовок особо сложных деталей с точностью размеров по 10 - 14-му качеству.	4	5
ПК-4.4 Фрезерование зубьев деталей зубчатых передач 8-й степени точности.	4	5
ПК-4.5 Контроль качества обработки простых деталей с точностью размеров по 5-му, 6-му качеству, сложных деталей - по 7 - 9-му качеству, особо сложных - по 10 - 14-му качеству и деталей зубчатых передач 8-й степени точности.	4	5
ПК-5.1 Фрезерование заготовок сложных деталей с точностью размеров по 5-му, 6-му качеству на универсальных и уникальных фрезерных станках.	4	6

Наименование вида деятельности	Квалификация	Разряд
ПК-5.2 Фрезерование заготовок особо сложных деталей с точностью размеров по 5 - 9-му качеству на универсальных и уникальных фрезерных станках.	4	6
ПК-5.3 Контроль качества обработки сложных деталей с точностью размеров по 5-му, 6-му качеству, особо сложных деталей с точностью размеров по 5 - 9-му качеству.	4	6

## 2 Структура учебной программы

Структура УП включает в себя следующие блоки:

Структура УП, наименование блоков	Объем УП и ее блоков, ак. ч.		
	УП подготовки	УП ПП	УП ПК
Общетехнический курс	172	8	8
Профессиональный курс	1260	360	60
Практика	764	144	-
Итоговая аттестация	4	4	4
Объем УП	2200	512	72

Блок «Общетехнический курс» включает в себя теоретическое обучение общетехническим дисциплинам и направлен на формирование у обучающихся следующей части профессиональных компетенций:

- Правила чтения технологической и конструкторской документации;
- Машиностроительное черчение в объеме, необходимом для выполнения работы;
- Условное обозначение технологических баз, используемое в технологической документации;
- Обозначения на рабочих чертежах деталей допусков и посадок типовых соединений, допусков форм и взаимного расположения поверхностей, параметров шероховатости поверхностей;
- Система допусков и посадок, степеней точности; качества и параметры шероховатости;
- Виды дефектов поверхностей и способы их предупреждения и устранения;
- Наименование, стандарты и свойства материалов;
- Требования охраны труда, пожарной, промышленной, экологической безопасности.

Блок «Профессиональный курс» включает в себя обязательные дисциплины и производственное обучение, направленные на получение части профессиональных компетенций, характеризующую необходимые умения, знания и навыки для выполнения должностных обязанностей в рамках профессии в полной мере.

Блок «Практика» включает в себя производственную практику и направлен на закрепление полученных в процессе теоретического и производственного обучения компетенций.

Блок «Итоговая аттестация» включает в себя квалификационный экзамен и направлен на контрольную оценку полученных в результате полного освоения УП компетенций обучающимся.

Освоение УП в рамках переподготовки и повышения квалификации работниками предприятия проходит в очном формате без отрыва от производства.

В процессе освоения УП в рамках переподготовки блоки «Профессиональный курс» и «Практика» значительно сокращены и осваиваются совместно с выполнением рабочих обязанностей. Максимальное время освоения блоков 360 ак.ч. и 144 ак.ч. соответственно. Фактическое время обучения определяет консультант, инструктор-наставник или мастер производственного обучения, исходя из уровня подготовки обучающегося.

В процессе освоения УП в рамках повышения квалификации блок «Профессиональный курс» значительно сокращен и осваивается совместно с выполнением рабочих обязанностей; блок «Практика» отсутствует, полностью осваивается во время выполнения рабочих обязанностей.

## 2.1 Учебный план

### 2.1.1 Учебный план программы подготовки

Индекс	Наименование темы	Всего часов, ак. ч.	Аудиторные часы, ак. ч.	Сам. освоение теор. мат-ла, ак. ч.
<b>ОК</b>	<b>Общетехнические курсы</b>	<b>172</b>	<b>86</b>	<b>86</b>
ОКД.1	Основы материаловедения	60	30	30
ОКД.2	Допуски, посадки и технические измерения	24	12	12
ОКД.3	Техническая графика	76	38	38
ОКД.4	Основы охраны труда и экологии	4	2	2
ОКД.5	Внедрение инструментов бережливого производства	4	2	2
ОКД.6	Система менеджмента качества	4	2	2
<b>ПК</b>	<b>Профессиональный курс</b>	<b>1260</b>	<b>630</b>	<b>630</b>
<b>ПК.ОД</b>	<b>Обязательные дисциплины</b>	<b>308</b>	<b>154</b>	<b>154</b>
ПК.ОД.1	Общие основы технологии металлообработки	208	104	104
ПК.ОД.2	Основы ручной обработки металлов резанием	100	50	50
<b>ПК.ПО</b>	<b>Производственное обучение</b>	<b>952</b>	<b>476</b>	<b>476</b>
ПК.ПО.1	Технология металлообработки на фрезерных станках	952	476	476
<b>П</b>	<b>Практика</b>	<b>764</b>	<b>764</b>	-
П.1	Производственная практика	764	764	-
<b>ИА</b>	<b>Итоговая аттестация</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	-
ИА.1	Подготовка к сдаче и сдача квалификационного экзамена	4	4	-
	<b>Всего:</b>	<b>2200</b>	<b>1484</b>	<b>1192</b>

### 2.1.2 Учебный план программы переподготовки

Индекс	Наименование темы	Всего, ак. часы
<b>ОК</b>	<b>Общетехнические курсы</b>	<b>8</b>
ОКД.1	Основы материаловедения	3
ОКД.2	Допуски, посадки и технические измерения	2
ОКД.3	Техническая графика	3
<b>ПК.</b>	<b>Профессиональный курс</b>	<b>360</b>
<b>ПК.ПО</b>	<b>Производственное обучение</b>	<b>360</b>
ПК.ПО.1	Технология металлообработки на фрезерных станках	360
<b>П</b>	<b>Практика</b>	<b>144</b>
П.1	Производственная практика	144
<b>ИА.</b>	<b>Итоговая аттестация</b>	<b>4</b>
ИА.1	Подготовка к сдаче и сдача квалификационного экзамена	4
	<b>Всего:</b>	<b>512</b>

### 2.1.3 Учебный план программы повышения квалификации

Индекс	Наименование темы	Всего, ак. часы
<b>ОК</b>	<b>Общетехнические курсы</b>	<b>8</b>
ОКД.1	Основы материаловедения	3
ОКД.2	Допуски, посадки и технические измерения	2
ОКД.3	Техническая графика	3
<b>ПК.</b>	<b>Профессиональный курс</b>	<b>60</b>
<b>ПК.ПО</b>	<b>Производственное обучение</b>	<b>60</b>
ПК.ПО.1	Технология металлообработки на фрезерных станках	60
<b>ИА</b>	<b>Итоговая аттестация</b>	<b>4</b>
ИА.1	Подготовка к сдаче и сдача квалификационного экзамена	4
	<b>Всего:</b>	<b>72</b>

**2.2 График учебного процесса  
2.2.1 ГУП программы подготовки**

Индекс	Наименование	Недели																					
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
ОК	Общетехнический курс	Л																					
ПК.ОД	Профессиональный курс. Обязательные дисциплины			Л/П	Л/П																		
ПК.ПО	Профессиональный курс. Производственное обучение				Л/П // С	Л/П // С	Л/П // С	Л/П // С	Л/П // С	Л/П // С	Л/П // С	Л/П // С	Л/П // С	Л/П // С	Л/П // С	Л/П // С	Л/П // С	Л/П // С	Л/П // С	Л/П // С	Л/П // С	Л/П // С	Л/П // С
ПП	Производственная практика																						
ИА	Итоговая аттестация																						
Индекс	Наименование	Недели																					
ОК	Общетехнический курс	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44
ПК.ОД	Профессиональный курс. Обязательные дисциплины			С	С																		
ПК.ПО	Профессиональный курс. Производственное обучение		Л/П // С																				
ПП	Производственная практика								ПП	ПП	ПП	ПП	ПП	ПП	ПП	ПП	ПП	ПП	ПП	ПП	ПП	ПП	ПП
ИА	Итоговая аттестация																						Э

Л - лекционные занятия в аудиториях УЦ

ЛП - лекционные и практические занятия в производственных подразделениях (цехах) или в аудиториях УЦ

С - самостоятельное освоение теоретического материала

ПП - производственная практика в производственных подразделениях (цехах)

Э - квалификационный экзамен

## 2.2.2 ГУП программы переподготовки

Индекс	Наименование	Недели					
		1	2	3	4	5	6
ОК	Общетехнический курс	Л					
ПК.ПО	Профессиональный курс. Производственное обучение		Л/П	Л/П	Л/П	Л/П	Л/П
ПП	Производственная практика						
ИА	Итоговая аттестация						
Индекс	Наименование	Недели					
		7	8	9	10	11	12
ОК	Общетехнический курс						
ПК.ПО	Профессиональный курс. Производственное обучение	Л/П	Л/П	Л/П	Л/П	Л/П	Л/П
ПП	Производственная практика				ПП	ПП	ПП
ИА	Итоговая аттестация						Э

- Л - лекционные занятия в аудиториях ПУЦ  
Л/П - лекционные и практические занятия в производственных подразделениях (цехах или лабораториях) или в аудиториях ПУЦ  
ПП - производственная практика в производственных подразделениях (цехах или лабораториях)  
Э - квалификационный экзамен

## 2.2.3 ГУП программы повышения квалификации

Индекс	Наименование	недели				
		1	2	3	4	5
ОК	Общетехнический курс	Л				
ПК.ПО	Профессиональный курс. Производственное обучение		Л/П	Л/П	Л/П	
ИА	Итоговая аттестация					Э

- Л - лекционные занятия в аудиториях УЦ  
Л/П - лекционные и практические занятия в производственных подразделениях (цехах)  
Э - квалификационный экзамен

## 3 Рабочая программа дисциплин и практики

Дисциплины блока «Общетехнический курс» включают в себя теоретические и практические занятия. Необходимость, длительность и наполненность практических занятий для закрепления теоретических знаний определяет консультант, преподаватель или мастер производственного обучения.

Дисциплины блока «Профессиональный курс» включают в себя теоретические и практические занятия. Длительность и наполненность теоретических занятий, а также практических определяет мастер производственного обучения или инструктор-наставник.

### 3.1 Тематическое содержание блока «Общетехнический курс»

#### ОКД.1 Основы материаловедения

Металлы и сплавы. Значение металлов и сплавов в авиационной промышленности. Основные сведения о строении металлов и сплавов. Зависимость свойств металлов от их структуры. Основные физические, химические и механические свойства металлов. Методы испытания металлов.

Черные металлы, их характеристика, назначение, применение в авиационной промышленности.

Чугуны. Основные сведения о производстве чугуна. Классификация чугунов. Основные физические, химические и механические свойства, область применения. Серый, белый, ковкий и высокопрочный чугуны; их особенности, механические и технологические свойства; область применения. Маркировка чугунов по ГОСТу.

Стали. Основные сведения о способах производства стали. Углеродистые стали, их химический состав, механические и технологические свойства. Маркировка углеродистых сталей и их применение. Легированные стали. Влияние на качество стали легирующих элементов: марганца, хрома, никеля, молибдена, кобальта, вольфрама, титана и др. Механические и технологические свойства легированных сталей. Маркировка легированных сталей по ГОСТу. Быстрорежущие стали. Стали с особыми свойствами: жаропрочные, нержавеющие и др. Термическая и химико-термическая обработка сталей. Сущность термической обработки стали. Виды термической обработки: отжиг, нормализация, закалка, отпуск. Понятие об изменении свойств стали в результате термической обработки. Возможные дефекты закалки сталей. Основные понятия о поверхностной закалке и обработке холодом. Виды химико-термической обработки сталей: цементация, азотирование, нитроцементация, алитирование; их назначение.

Цветные металлы и сплавы. Их основные свойства и область применения. Медь и ее сплавы. Алюминий и его сплавы. Маркировка, химический состав, механические и технологические свойства; область применения различных цветных сплавов.

Твердые сплавы. Их основные свойства и применение.

Коррозия металлов. Сущность явления, потери от коррозии. Способы защиты металлов от коррозии.

#### ОКД.2 Допуски, посадки и технические измерения

Взаимозаменяемость. Принцип взаимозаменяемости. Полная и неполная взаимозаменяемость. Стандартизация и нормализация. Точность обработки. Размеры номинальные, предельные и действительные.

Понятие о допусках, посадках и технических измерениях. Система допусков и посадок как основа для организации взаимозаменяемости в машиностроении. Основные закономерности посадок, графическое изображение допусков и посадок. Допуски и посадки на размеры углов, гладких конусов, метрических резьб, шпоночных и шлицевых соединений, зубчатых колес и зубчатых передач. Подсчет допусков по отклонениям. Разновидность отклонений от правильной геометрической формы. Влияние отклонений на посадку. Обозначение отклонений

формы на чертежах.

Системы вала и отверстия, их сущность, значение и применение. Отклонения (верхнее и нижнее) для отверстия и вала. Степень точности обработки, качества и параметры шероховатости, обозначение.

Основные метрологические понятия и термины. Погрешности измерений. Методы определения погрешностей.

Средства измерений. Точность измерения. Факторы, влияющие на точность измерения. Система ИСО. Понятие об универсальных и специальных измерительных средствах. Средства измерения углов и гладких конусов, метрических резьб, шпоночных и шлицевых соединений, зубчатых колес и зубчатых передач. Назначение и устройство контрольно-измерительных приборов и инструментов.

### **ОКД.3 Техническая графика**

Построение видов чертежа. Простые фигуры. Изображение трехмерного объекта на плоскости. Построение проекций (точки и пересекающихся поверхностей). Виды. Разрезы. Сечения. Обрывы. Развертка. Чертеж, эскиз и технический рисунок.

Оформление чертежей. Единая система конструкторской документации (ЕСКД). Виды чертежей. Форматы чертежей. Основная надпись. Масштабы. Линия чертежа. Штриховка. Технологические указания на чертежах. Обозначения на чертежах деталей. Номинальные, действительные и предельные размеры. Указание толщины плоской детали. Размеры фасок. Конусности и уклоны. Сферические поверхности. Резьба. Размеры деталей, подвергающихся последующему покрытию. Шероховатость. Чтение обозначений шероховатости поверхностей детали. Маркировка и клеймение. Правила обозначения на чертежах. Сборочные чертежи. Обозначения на сборочных чертежах. Общие сведения о сборочных чертежах. Содержание сборочных чертежей и их назначение для производства. Содержание спецификации. Понятие о чертежах общего вида.

Чтение чертежей. Порядок чтения чертежей. Чтение размеров и связанных с ними условностей, сокращений.

### **ОКД.4 Основы охраны труда и экологии**

Правовые основы охраны труда. Основные термины и понятия. Основы трудового законодательства: трудовой договор, рабочее время, режим труда и отдыха, правила внутреннего трудового распорядка, охрана труда женщин, охрана труда молодежи, коллективный договор. Организация службы охраны труда. Система управления охраной труда. Порядок обучения и профессиональная подготовка в области охраны труда. Виды инструктажей. Инструкции по охране труда. Порядок проведения медосмотров. Цели и виды медосмотров. Специальная оценка условий труда. Льготы и компенсации за работу во вредных и опасных условиях труда. Права и обязанности работодателя и работника в области охраны труда. Ответственность за нарушения требований охраны труда. Опасные и вредные производственные факторы, их классификация. Причины травматизма. Производственная гигиена и санитария. Производственный контроль. Общие

требования безопасности к промышленным предприятиям. Оценка рисков, предупреждение и профилактика производственного травматизма. Несчастный случай на производстве. Порядок расследования. Средства индивидуальной и коллективной защиты. Правила использования и порядок хранения. Особенности выбора средств коллективной и индивидуальной защиты в соответствии с характером выполняемой профессиональной деятельности. Общие требования безопасности к материалам, оборудованию и инструментам. Охрана окружающей среды на предприятии. Порядок обращения с отходами. Контроль за осуществлением мероприятий в области экологической безопасности.

### **ОКД.5 Внедрение инструментов бережливого производства**

Основы бережливого производства (БП). Введение в БП. История развития БП. История научной организации труда (НОТ). Принципы БП. Основные виды потерь.

Культура производства. Система «5С». История развития системы «5С». Принципы «5С». Алгоритм внедрения системы «5С». Мотивация внедрения системы «5С». Примеры применения системы «5С» в офисе. Примеры применения системы «5С» на производстве. Визуализация. Основные аспекты визуализации. Роль визуализации. Методы визуализации. Этапы внедрения визуализации. Примеры применения визуализации в офисе. Примеры применения визуализации на производстве.

Непрерывное совершенствование процессов. Система Кайдзен. История развития системы Кайдзен. Принципы системы Кайдзен. Предложения по улучшению (ПТУ). Мотивационная система. Примеру ПТУ.

Проектная деятельность. Принципы реализации проектов. Проектные роли и функции. Жизненный цикл и этапы проекта. Структура проекта. Базовые документы проекта.

### **ОКД.6 Система менеджмента качества**

Вводный инструктаж по системе менеджмента качества (СМК). Документы верхнего уровня СМК. Сертификация СМК, производства и ремонта. Лицензирование. Управление внешней и внутренней нормативной документацией. Управление конструкторскими данными. Управление технологической документацией. Обеспечение качества продукции в производстве. Управление специальными технологическими процессами. Управление особо ответственными технологическими процессами. Управление не соответствующей продукцией. Приемка и выпуск продукции службой качества. Организованные формы управления качеством. Аудиты по качеству. Метрология. Человеческий фактор. Развитие культуры справедливых отношений. Аттестация персонала. Взаимодействие с ВП МО РФ, независимыми инспекциями. Проектное управление улучшениями в области качества. Проверка аутентичности продукции. Продукция под подозрением. Подделка. Контрафакт.

## 3.2 Тематическое содержание блока «Профессиональный курс»

### ПК.ОД.1 Общие основы технологии металлообработки

Производственный и технологический процессы. Точность изготовления деталей в машиностроении. Качество поверхностей деталей машин. Технологичность конструкции изделия и его элементов. Основы теории резания. Основные виды обработки металлов резанием. Обработка поверхностей деталей. Методы отделочной обработки. Методы и средства контроля качества изготовления деталей. Назначение и классификация технологической оснастки. Установка заготовок на станке, понятие базы. Установочные элементы приспособлений. Зажимные устройства приспособлений и силовой привод. Выбор режимов резания.

### ПК.ОД.2 Основы ручной обработки металлов резанием

Рабочее место. Параллельные тиски. Заготовка. Обработка напильником. Типы насечки. Расположение зубьев. Размеры напильников. Формы напильников. Как держать и обращаться с напильником. Обработка напильником в поперечном направлении. Обработка напильником в продольном направлении. Обработка напильником выпуклых форм. Установка рукоятки напильника. Указания по обработке напильником и предотвращению несчастных случаев. Маркировка. Основы техники измерений. Контрольно-измерительные средства. Предельные калибры. Штангенциркуль. Виды штангенциркулей. Обращение с универсальным штангенциркулем. Разметка. Кернение. Инструмент, приспособления и приемы разметки. Инструмент для нанесения и накернивания рисок. Брак при разметке и меры его предупреждения. Сверление. Спиральное сверло. Угол и обозначение сверла. Типы свёрл. Дефекты заточки спирального сверла. Износ спирального сверла. Практические указания по сверлению. Безопасная эксплуатация сверлильного станка. Типы сверлильных станков. Крепление инструментов и заготовок. Развёртывание. Инструменты для развёртывания. Профильное развёртывание. Зенкование. Резьба. Типы резьбы. Нарезка резьбы. Распиловка. Обработка отверстий. Приемы и виды сверлильных работ. Оборудование, приспособления и приемы сверления. Износ и поломка свёрл. Зенкерование, зенкование, цекование и развертывание отверстий. Нарезание резьбы. Профиль и элементы резьбы. Инструмент и способы нарезания внутренней резьбы. Инструмент и способы нарезания наружных резьб.

### ПК.ПО.1 Технология металлообработки на фрезерных станках

*3 разряд.*

Устройство, назначение, правила эксплуатации простых универсальных приспособлений на горизонтальных и вертикальных универсальных фрезерных станках. Порядок получения, хранения и сдачи заготовок, инструментов, приспособлений, необходимых для выполнения работ. Конструкции, назначение, геометрические параметры и правила эксплуатации режущих инструментов, применяемых на горизонтальных и вертикальных универсальных фрезерных станках для обработки заготовок простых деталей с точностью размеров по 12 - 14-му качеству. Приемы и правила установки режущих инструментов.

Критерии износа режущих инструментов. Устройство и правила эксплуатации горизонтальных и вертикальных универсальных фрезерных станков. Последовательность и содержание настройки горизонтальных и вертикальных универсальных фрезерных станков. Правила и приемы установки заготовок без выверки. Органы управления горизонтальными и вертикальными универсальными фрезерными станками. Способы и приемы фрезерования поверхностей заготовок простых деталей с точностью размеров по 12 - 14-му качеству. Назначение и свойства смазочно-охлаждающих жидкостей, применяемых при фрезеровании. Основные виды дефектов деталей при фрезеровании заготовок простых деталей с точностью размеров по 12 - 14-му качеству, их причины и способы предупреждения и устранения. Порядок проверки исправности и работоспособности горизонтальных и вертикальных фрезерных станков. Состав и порядок выполнения регламентных работ по техническому обслуживанию горизонтальных и вертикальных фрезерных станков. Состав работ по техническому обслуживанию технологической оснастки, размещенной на рабочем месте фрезеровщика. Требования к планировке и оснащению рабочего места при выполнении фрезерных работ. Опасные и вредные факторы, требования охраны труда, пожарной, промышленной, экологической безопасности и электробезопасности. Виды и правила применения средств индивидуальной и коллективной защиты при выполнении работ на универсальных вертикальных и горизонтальных фрезерных станках. Виды дефектов обработанных поверхностей. Приемы визуального определения дефектов поверхности. Способы контроля точности размеров, формы и взаимного расположения поверхностей простых деталей с точностью размеров по 12 - 14-му качеству. Виды, устройство, назначение, правила применения средств контроля для контроля точности размеров, формы и взаимного расположения поверхностей деталей с точностью размеров по 12 - 14-му качеству. Способы контроля параметров шероховатости поверхностей. Устройство, назначение, правила применения приборов и приспособлений для контроля параметров шероховатости поверхностей. Устройство, назначение, правила эксплуатации универсальных приспособлений (включая универсальные делительные головки, поворотные угольники) для фрезерования заготовок простых деталей с точностью по 10-му, 11-му качеству. Конструкции, назначение, геометрические параметры и правила эксплуатации режущих инструментов, применяемых на фрезерных станках для обработки заготовок простых деталей с точностью размеров по 10-му, 11-му качеству. Приемы и правила установки режущих инструментов на фрезерных станках. Устройство и правила эксплуатации фрезерных станков. Последовательность и содержание настройки фрезерных станков. Правила и приемы установки заготовок с выверкой с точностью до 0,05 мм. Органы управления универсальных фрезерных станков. Способы и приемы фрезерования заготовок простых деталей с точностью размеров по 10-му, 11-му качеству на фрезерных станках. Основные виды дефектов деталей при фрезеровании заготовок простых деталей с точностью размеров по 10-му, 11-му качеству, их причины и способы предупреждения и устранения. Порядок проверки исправности и работоспособности фрезерных станков. Состав и порядок выполнения регламентных работ по техническому обслуживанию фрезерных

станков. Виды и правила применения средств индивидуальной и коллективной защиты при выполнении работ на фрезерных станках. Устройство, назначение, правила эксплуатации универсальных приспособлений на фрезерных станках. Конструкции, назначение, геометрические параметры и правила эксплуатации режущих инструментов, применяемых на фрезерных станках при обработке заготовок сложных деталей с точностью размеров по 12 - 14-му качеству. Последовательность и содержание настройки фрезерных станков для изготовления сложных деталей с точностью размеров по 12 - 14-му качеству. Способы и приемы фрезерования заготовок сложных деталей с точностью размеров по 12 - 14-му качеству. Последовательность расчетов, необходимых для нарезания однозаходных винтовых поверхностей. Правила и приемы настройки станка при фрезеровании однозаходных винтовых поверхностей. Правила и приемы фрезерования однозаходных винтовых поверхностей. Основные виды дефектов деталей при фрезеровании заготовок сложных деталей с точностью размеров по 12 - 14-му качеству, их причины и способы предупреждения и устранения. Виды и правила применения средств индивидуальной и коллективной защиты при выполнении работ на станках. Последовательность и содержание расчетов для фрезерования зубьев на прямозубых цилиндрических колесах с внешними зубьями и зубчатых рейках 10-й, 11-й степени точности дисковыми и пальцевыми модульными фрезами. Устройство, назначение, правила и условия эксплуатации приспособлений для фрезерования зубьев на деталях зубчатых передач 10-й, 11-й степени точности дисковыми и пальцевыми модульными фрезами на фрезерных станках. Конструкции, назначение, геометрические параметры и правила эксплуатации режущих инструментов, применяемых для фрезерования зубьев на прямозубых цилиндрических колесах с внешними зубьями и зубчатых рейках 10-й, 11-й степени на фрезерных станках. Приемы и правила установки режущих инструментов для изготовления зубьев на прямозубых цилиндрических колесах с внешними зубьями и зубчатых рейках 10-й, 11-й степени точности на фрезерных станках. Устройство и правила эксплуатации универсальных фрезерных станков. Последовательность и содержание настройки фрезерных станков для фрезерования зубьев на прямозубых цилиндрических колесах с внешними зубьями и зубчатых рейках 10-й, 11-й степени точности дисковыми и пальцевыми модульными фрезами. Способы и приемы фрезерования зубьев на прямозубых цилиндрических колесах с внешними зубьями и зубчатых рейках 10-й, 11-й степени точности дисковыми и пальцевыми модульными фрезами. Основные виды дефектов при фрезеровании зубьев на прямозубых цилиндрических колесах с внешними зубьями и зубчатых рейках 10-й, 11-й степени точности, их причины и способы предупреждения и устранения. Правила чтения технической документации (рабочих чертежей, технологических карт) в объеме, необходимом для выполнения работы. Способы контроля точности размеров, формы и взаимного расположения поверхностей деталей с точностью размеров по 10-му, 11-му качеству. Виды, устройство, назначение, правила применения средств контроля для контроля точности размеров, формы и взаимного расположения поверхностей деталей с точностью размеров по 10-му, 11-му качеству. Виды и области применения средств контроля

для контроля деталей зубчатых передач. Приемы работы со средствами контроля для контроля деталей зубчатых передач 10-й, 11-й степени точности.

#### *4 разряд:*

Устройство, назначение, правила и условия эксплуатации универсальных и специальных приспособлений для фрезерования заготовок простых деталей с точностью по 7 - 9-му качеству. Конструкции, назначение, геометрические параметры и правила эксплуатации режущих инструментов, применяемых на фрезерных станках для обработки заготовок простых деталей с точностью размеров по 7 - 9-му качеству. Способы и приемы регулировки и настройки режущих инструментов и инструментальных приспособлений. Правила и приемы установки заготовок с выверкой с точностью до 0,03 мм. Органы управления фрезерных станков (включая многошпиндельные продольно-фрезерные станки). Способы и приемы фрезерования поверхностей заготовок простых деталей с точностью размеров по 7 - 9-му качеству на фрезерных станках. Основные виды дефектов деталей при фрезеровании заготовок простых деталей с точностью размеров по 7 - 9-му качеству, их причины и способы предупреждения и устранения. Устройство, назначение, правила эксплуатации универсальных и специальных приспособлений на фрезерных станках. Конструкции, назначение, геометрические параметры и правила эксплуатации режущих инструментов, применяемых на фрезерных станках при обработке заготовок сложных деталей с точностью размеров по 10-му, 11-му качеству. Последовательность и содержание настройки фрезерных станков для изготовления сложных деталей с точностью размеров по 10-му, 11-му качеству. Органы управления фрезерных станков. Способы и приемы фрезерования заготовок сложных деталей с точностью размеров по 10-му, 11-му качеству. Последовательность расчетов, необходимых для нарезания многозаходных винтовых поверхностей. Правила и приемы настройки станка при фрезеровании многозаходных винтовых поверхностей. Правила и приемы фрезерования многозаходных винтовых поверхностей. Основные виды дефектов деталей при фрезеровании заготовок сложных деталей с точностью размеров по 10-му, 11-му качеству, их причины и способы предупреждения и устранения. Последовательность и содержание расчетов для фрезерования зубьев на косозубых и прямозубых цилиндрических колесах с внешними зубьями и зубчатых рейках 9-й степени точности дисковыми и пальцевыми модульными фрезами. Устройство, назначение, правила и условия эксплуатации приспособлений для фрезерования зубьев на косозубых и прямозубых цилиндрических колесах с внешними зубьями и зубчатых рейках 9-й степени точности дисковыми и пальцевыми модульными фрезами на фрезерных станках. Конструкции, назначение, геометрические параметры и правила эксплуатации режущих инструментов, применяемых для фрезерования зубьев на косозубых и прямозубых цилиндрических колесах с внешними зубьями и зубчатых рейках 9-й степени точности дисковыми и пальцевыми модульными фрезами на фрезерных станках. Приемы и правила установки режущих инструментов для изготовления зубьев на косозубых и прямозубых цилиндрических колесах с внешними зубьями и зубчатых рейках 9-й степени точности дисковыми и пальцевыми модульными фрезами на фрезерных станках. Последовательность и содержание настройки

фрезерных станков для фрезерования зубьев на косозубых и прямозубых цилиндрических колесах с внешними зубьями и зубчатых рейках 9-й степени точности дисковыми и пальцевыми модульными фрезами. Способы и приемы фрезерования зубьев на косозубых и прямозубых цилиндрических колесах с внешними зубьями и зубчатых рейках 9-й степени точности дисковыми и пальцевыми модульными фрезами. Основные виды дефектов при фрезеровании зубьев на косозубых и прямозубых цилиндрических колесах с внешними зубьями и зубчатых рейках 9-й степени точности дисковыми и пальцевыми модульными фрезами, их причины и способы предупреждения и устранения. Способы контроля точности размеров, формы и взаимного расположения поверхностей деталей с точностью размеров по 7 - 9-му качеству. Виды, устройство, назначение, правила применения средств контроля для контроля точности размеров, формы и взаимного расположения поверхностей деталей с точностью размеров по 7 - 9-му качеству. Виды и области применения средств контроля для контроля деталей зубчатых передач 9-й степени точности. Приемы работы с средствами контроля для контроля деталей зубчатых передач 9-й степени точности.

#### *5 разряд:*

Порядок работы с электронным архивом технологической и конструкторской документации. Устройство, назначение, правила и условия эксплуатации универсальных и специальных приспособлений для фрезерования заготовок простых деталей с точностью по 5-му, 6-му качеству. Конструкции, назначение, геометрические параметры и правила эксплуатации режущих инструментов, применяемых на фрезерных станках для обработки заготовок простых деталей с точностью размеров по 5-му, 6-му качеству. Правила и приемы проверки фрезерных станков на точность. Правила и приемы установки заготовок с комбинированным креплением и выверкой в нескольких плоскостях с точностью до 0,01 мм. Способы и приемы фрезерования заготовок простых деталей с точностью размеров по 5-му, 6-му качеству на фрезерных станках. Основные виды дефектов деталей при фрезеровании заготовок простых деталей с точностью размеров по 5-му, 6-му качеству, их причины и способы предупреждения и устранения. Устройство, назначение, правила эксплуатации приспособлений, используемых для обработки сложных деталей с точностью размеров по 7 - 9-му качеству, включая оптические делительные головки. Конструкции, назначение, геометрические параметры и правила эксплуатации режущих инструментов, применяемых на фрезерных станках при обработке заготовок сложных деталей с точностью размеров по 7 - 9-му качеству. Последовательность и содержание настройки фрезерных станков для изготовления сложных деталей с точностью размеров по 7 - 9-му качеству. Способы и приемы фрезерования заготовок сложных деталей с точностью размеров по 7 - 9-му качеству. Последовательность и содержание расчетов, необходимых для нарезания спиралей и многозаходных винтовых поверхностей. Правила и приемы настройки станка при фрезеровании спиралей и многозаходных винтовых поверхностей. Правила и приемы фрезерования спиралей и многозаходных винтовых поверхностей. Основные виды дефектов деталей при фрезеровании заготовок сложных деталей с точностью размеров по 7 - 9-му качеству, их причины и способы предупреждения

и устранения. Устройство, назначение, правила эксплуатации универсальных и специальных приспособлений, используемых для обработки особо сложных деталей с точностью размеров по 10 - 14-му качеству, включая оптические делительные головки. Конструкции, назначение, геометрические параметры и правила эксплуатации режущих инструментов, применяемых на фрезерных станках при обработке заготовок сложных деталей с точностью размеров по 10 - 14-му качеству. Последовательность и содержание настройки фрезерных станков для изготовления особо сложных деталей с точностью размеров по 10 - 14-му качеству. Способы и приемы фрезерования заготовок особо сложных деталей с точностью размеров по 10 - 14-му качеству на фрезерных станках. Правила и приемы настройки станка для фрезерования спиралей и многозаходных винтовых поверхностей. Основные виды дефектов деталей при фрезеровании заготовок особо сложных деталей с точностью размеров по 10 - 14-му качеству, их причины и способы предупреждения и устранения. Система допусков и посадок, качества точности, параметры шероховатости в пределах выполняемых работ. Последовательность и содержание расчетов для фрезерования зубьев на цилиндрических и конических зубчатых колесах с внешними зубьями и зубчатых рейках 8-й степени точности дисковыми и пальцевыми модульными фрезами. Устройство, назначение, правила и условия эксплуатации приспособлений для фрезерования зубьев на цилиндрических и конических зубчатых колесах с внешними зубьями и зубчатых рейках 8-й степени точности дисковыми и пальцевыми модульными фрезами. Конструкции, назначение, геометрические параметры и правила эксплуатации режущих инструментов, применяемых для фрезерования зубьев на цилиндрических и конических зубчатых колесах с внешними зубьями и зубчатых рейках 8-й степени точности дисковыми и пальцевыми модульными фрезами. Приемы и правила установки на фрезерные станки режущих инструментов для фрезерования зубьев на цилиндрических и конических зубчатых колесах с внешними зубьями и зубчатых рейках 8-й степени точности дисковыми и пальцевыми модульными фрезами. Последовательность и содержание настройки фрезерных станков для фрезерования зубьев на цилиндрических и конических зубчатых колесах с внешними зубьями и зубчатых рейках 8-й степени точности дисковыми и пальцевыми модульными фрезами. Правила и приемы установки заготовок с выверкой с точностью до 0,01 мм. Способы и приемы фрезерования зубьев на цилиндрических и конических зубчатых колесах с внешними зубьями и зубчатых рейках 8-й степени точности дисковыми и пальцевыми модульными фрезами. Основные виды дефектов при фрезеровании зубьев на цилиндрических и конических зубчатых колесах с внешними зубьями и зубчатых рейках 8-й степени точности дисковыми и пальцевыми модульными фрезами, их причины и способы предупреждения и устранения. Способы контроля точности размеров, формы и взаимного расположения поверхностей деталей с точностью размеров по 5-му, 6-му качеству. Виды, устройство, назначение, правила применения средств контроля для контроля точности размеров, формы и взаимного расположения поверхностей деталей с точностью размеров по 5-му, 6-му качеству. Виды и области применения средств контроля для контроля

деталей зубчатых передач 8-й степени точности. Приемы работы со средствами контроля для контроля деталей зубчатых передач 8-й степени точности.

*6 разряд:*

Устройство, назначение, правила эксплуатации приспособлений, используемых для обработки сложных деталей с точностью размеров по 5-му, 6-му качеству. Конструкции, назначение, геометрические параметры и правила эксплуатации режущих инструментов, применяемых на универсальных и уникальных фрезерных станках при обработке заготовок сложных деталей с точностью размеров по 5-му, 6-му качеству. Устройство и правила эксплуатации универсальных и уникальных фрезерных станков. Последовательность и содержание настройки универсальных и уникальных фрезерных станков для изготовления сложных деталей с точностью размеров по 5-му, 6-му качеству. Правила и приемы проверки универсальных и уникальных фрезерных станков на точность. Правила и приемы установки заготовок с выверкой с точностью до 0,001 мм. Органы управления универсальных и уникальных фрезерных станков. Способы и приемы фрезерования заготовок сложных деталей с точностью размеров по 5-му, 6-му качеству. Последовательность и содержание расчетов, необходимых для нарезания пространственных спиралей и винтовых поверхностей. Правила и приемы настройки станка для фрезерования пространственных спиралей и винтовых поверхностей. Основные виды дефектов деталей при фрезеровании заготовок сложных деталей с точностью размеров по 5-му, 6-му качеству, их причины и способы предупреждения и устранения. Виды и правила применения средств индивидуальной и коллективной защиты при выполнении работ на универсальных и уникальных фрезерных станках. Устройство, назначение, правила эксплуатации универсальных и специальных приспособлений, используемых для обработки особо сложных деталей с точностью размеров по 5 - 9-му качеству, включая оптические делительные головки. Конструкции, назначение, геометрические параметры и правила эксплуатации режущих инструментов, применяемых на фрезерных станках при обработке заготовок сложных деталей с точностью размеров по 5 - 9-му качеству. Последовательность и содержание настройки универсальных и уникальных фрезерных станков для изготовления особо сложных деталей с точностью размеров по 5 - 9-му качеству. Правила и приемы установки заготовок с комбинированным креплением и выверкой в нескольких плоскостях с точностью до 0,001 мм. Способы и приемы фрезерования поверхностей заготовок особо сложных деталей с точностью размеров по 5 - 9-му качеству на фрезерных станках. Правила и приемы настройки станка при фрезеровании пространственных спиралей и винтовых поверхностей. Правила и приемы фрезерования пространственных спиралей и винтовых поверхностей. Основные виды дефектов деталей при фрезеровании заготовок особо сложных деталей с точностью размеров по 5 - 9-му качеству, их причины и способы предупреждения и устранения. Способы контроля точности размеров, формы и взаимного расположения поверхностей деталей с точностью размеров по 5 - 9-му качеству. Виды, устройство, назначение, правила применения средств контроля для контроля точности размеров, формы и взаимного расположения поверхностей деталей с точностью размеров по 5 - 9-му качеству.

### 3.3 Тематическое содержание блока «Практика»

Выполнение работ по профессии «Фрезеровщик». Прохождение инструктажа по безопасной организации труда. Получение сменного задания на производство работ. Проверка исправности и работоспособности инструмента и приспособлений и СИЗ. Анализ технологической и конструкторской документации. Выполнение прочих работ, соответствующих разряду.

## 4 Организационно-педагогические условия реализации УП

ПК располагает на праве собственности материально-технической базой, обеспечивающей проведение всех видов учебной деятельности обучающихся, предусмотренных учебным планом, с учетом настоящей УП.

Организационно-педагогические условия реализации программы обеспечивают реализацию УП в полном объеме, соответствие качества подготовки обучающихся установленным требованиям, соответствие применяемых форм, средств, методов обучения возрастным, психофизическим особенностям, склонностям, способностям, интересам и потребностям обучающихся.

### 4.1 Учебно-методические материалы, обеспечивающие реализацию программы.

Учебно-методические материалы:

- Учебная программа профессионального обучения по программам подготовки, переподготовки и повышения квалификации по профессии «Фрезеровщик», в которую входят учебные планы, ГУП, рабочие программы дисциплин, фонд оценочных средств.
- Учебные презентации, раздаточный материал, правила и нормативные документы по безопасности труда.
- Перечень комплекта лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства:

№ п/п	Наименование лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства	Количество
1	Microsoft Windows 10	1
2	Microsoft Office 16 Pro+	1

### 4.2 Материально-техническое обеспечение учебного процесса

В УЦ программа реализуется в учебных аудиториях и на учебно-производственном участке.

Оборудование учебного кабинета и рабочих мест кабинета:

- комплект деталей, инструментов, приспособлений;
- комплект бланков технологической документации;
- комплект учебно-методической документации;
- наглядные пособия;

– технические средства обучения (персональный компьютер, мультимедийный проектор, экран).

Реализация рабочей программы предполагает производственное обучение и производственную практику в производственных подразделениях предприятия, оснащенных специальным оборудованием и инструментом.

Оборудование и технологическое оснащение рабочих мест:

- комплект деталей, инструментов, приспособлений;
- комплект конструкторской и технологической документации;
- наглядные пособия.

#### **4.3 Производственно-педагогический состав**

Педагогические работники, реализующие УП, в том числе преподаватели учебных дисциплин, мастера производственного обучения, должны удовлетворять квалификационным требованиям, указанным в квалификационных справочниках по соответствующим должностям или профессиональных стандартах.

Мастера производственного обучения и инструктора-наставники должны иметь разряд по профессии не ниже, чем предусмотрено для выпускников.

#### **5 Система оценки результатов освоения УП и усвоения знаний**

В соответствии с учебным планом образовательной программы предусматриваются: текущий контроль успеваемости, промежуточная и итоговая аттестации.

*Текущий контроль* успеваемости осуществляется педагогическими работниками, производственными мастерами и инструкторами-наставниками на протяжении всего курса обучения в процессе проведения всех видов занятий, предусмотренных программой.

Преподаватель по каждой дисциплине самостоятельно устанавливает средства и методы текущего контроля, позволяющие оценить знания, умения, практический опыт при выполнении трудовых действий (типовые задания в тестах, наблюдение при решении профессиональных задач). Текущий контроль осуществляется в течение всего срока обучения.

*Промежуточная аттестация* проводится в форме зачета.

Вид проведения зачета определяется преподавателем, мастером производственного обучения или инструктором-наставником по каждой дисциплине.

Ответ обучающегося на зачете оценивается одной из следующих оценок: «зачтено» и «не зачтено», которые выставляются по следующим критериям:

Оценка «зачтено» выставляется обучающимся, демонстрирующим систематический характер знаний по дисциплине.

Оценка «не зачтено» выставляется обучающимся, обнаружившим пробелы в знаниях основного учебного материала, допускающим принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий. Такой оценки заслуживают ответы обучающихся, носящие несистематизированный, отрывочный, поверхностный характер, когда обучающийся не понимает существа излагаемых им вопросов, что свидетельствует о том, что обучающийся не может дальше

продолжать обучение или приступать к профессиональной деятельности без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

*Итоговая аттестация* обучающихся по программе проводится в форме квалификационного экзамена (далее – КЭ), включающего проверку теоретических знаний и квалификационную (пробную) работу на рабочем месте.

КЭ проводится для определения соответствия полученных знаний, умений по программе профессиональной подготовки по профессии рабочего и установления на этой основе обучающимся, прошедшим профессиональное обучение, разряд по соответствующей профессии рабочих.

Ответ обучающегося на КЭ оценивается одной из следующих оценок: «зачтено» и «не зачтено», которые выставляются по следующим критериям:

Оценка «зачтено» выставляется обучающимся, демонстрирующим систематический характер знаний по дисциплине.

Оценка «не зачтено» выставляется обучающимся, обнаружившим пробелы в знаниях основного учебного материала, допускающим принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий. Такой оценки заслуживают ответы обучающихся, носящие несистематизированный, отрывочный, поверхностный характер, когда обучающийся не понимает существа излагаемых им вопросов, что свидетельствует о том, что обучающийся не освоил УП в полном объеме и не может приступать к профессиональной деятельности без повторного или дополнительного освоения материала УП.

Состав комиссии для проведения КЭ утверждается на основании локальных нормативных актов предприятия.

КЭ включает в себя практическую квалификационную работу и проверку теоретических знаний в пределах квалификационных требований, указанных в квалификационных справочниках, или профессиональных стандартах по профессии «Фрезеровщик».

КЭ оформляется протоколом с присвоением решения квалификационной комиссии о присвоении или не присвоении соответствующего разряда.

В случае успешного прохождения квалификационных испытаний по решению квалификационной комиссии присваивается соответствующий разряд и принимается решение о выдаче ему свидетельства о профессии рабочего.

К итоговой аттестации допускаются обучающиеся, выполнившие требования, предусмотренные УП и успешно прошедшие все промежуточные аттестационные испытания, предусмотренные УП.

### **5.1 Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины**

Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины (зачет) осуществляется преподавателем в выбранном им виде (тестирования, устного или письменного опроса и прочем) во время проведения практических занятий.

Промежуточная аттестация по блоку «Практика» направлена на определение соответствия фактического выполнения работ обучающимся необходимым умениям, прописанным в п. 3.3 «Практика».

Итоговая аттестация направлена на выявление соответствия знаний, умений и навыков обучающегося по профессии «Фрезеровщик» соответствующему разряду профессионального стандарта по данной профессии.

## 5.2 Фонд оценочных средств (примеры вопросов для контроля)

### ОКД.1 Основы материаловедения

1. Как изменяются свойства поверхности детали после химико-термической обработки?
2. Какие виды обработки относятся к химико-термической?
3. Чугуны отличаются от сталей содержанием углерода. Какое содержание углерода в чугуне?
4. В чем заключается процесс улучшения стали?
5. От каких факторов зависит структура и свойства стали при термической обработке?
6. Чем насыщают поверхность детали в процессе цементации?
7. Какой вид закалки обеспечивает минимальные коробления и поводки деталей?
8. Какие виды термической обработки относятся к окончательной обработке?
9. Сущность процесса азотирования заключается в насыщении поверхности какой детали?
10. В чем заключаются особенности термической обработки инструментальных быстрорежущих сталей?
11. Какие виды термической обработки относятся к предварительной обработке?
12. Чем насыщают поверхность детали в процессе нитроцементации?
13. Какие виды защитных покрытий используют для повышения жаростойкости?
14. После какого вида деформирования не наблюдается повышение твердости металла?
15. Цель процесса закалки стали.
16. Как вернуть пластичность металлу после процесса холодной пластической деформации?
17. Какие виды защитных покрытий используют для повышения коррозионной стойкости?
18. Какой вид термообработки назначают для снятия внутренних напряжений в стали?
19. Для упрочнения поверхности авиационных деталей (валов, шестерен, обойм и т.д.) применяют цементацию, азотирование или нитроцементацию?
20. Какое охлаждение проводят в процессе нормализации?
21. Какую твердость обеспечивает сквозная прокаливаемость в сечении детали?
22. Для каких целей проводят старение сплавов после закалки?

23. Укажите охлаждающие среды, используемые при закалке, в порядке увеличения охлаждающей способности.
24. В чем преимущества термической обработки деталей в вакууме?
25. Какие достоинства метода порошковой металлургии?
26. Какая цель применения процесса высокотемпературной газостатической обработки?
27. Чему способствует применение композиционных материалов в авиационной промышленности, взамен стальных?
28. Чем отличаются детали, изготовленные методами направленной кристаллизации и монокристаллов, от литых?
29. Какое содержание углерода в инструментальной стали У13А?
30. Какое содержание углерода в стали 15Х16К5Н2МВФАБ-Ш?
31. Для чего применяют оснастку при термической и химико-термической обработке деталей?
32. Какой метод измерения микротвердости отдельных фаз и структур используют?
33. Приведите пример марок углеродистой стали.
34. Приведите пример марок легированной стали.

### ОКД.2 Допуски, посадки и технические измерения

1. В результате чего возникают погрешности при изготовлении деталей?
2. Укажите номинальный размер вал  $20_{-0,20}^{+0,03}$ .
3. Определите верхнее предельное отклонение размера  $15_{-0,01}^{+0,2}$ .
4. Чему равно нижнее предельное отклонение размера  $16^{+0,15}$ .
5. Определите допуск размера  $40 \pm 0,1$ .
6. Что называют допуском?
7. Чем отличается поле допуска от допуска?
8. В каком случае размер вала может являться неисправимым браком?
9. Какие существуют виды посадок?
10. Является ли действительный размер отверстия  $\varnothing 24,8$  браком и, если да, то исправимым ли, если на чертеже задан размер отверстия  $\varnothing 25_{-0,1}^{+0,2}$ ?
11. Чему равен допуск размера  $25_{-0,30}^{+0,02}$ ?
12. Расшифруйте размер 40H7?
13. Укажите размер отверстия в посадке  $30 \frac{D7}{h6}$ .
14. Укажите, какой допуск имеет вал в соединении с отверстием с валом  $+0,021$  при посадке  $100_{-0,1}^{-0,2}$ ?
15. Изобразите поле допуска размера  $15_{-0,3}^{+0,1}$ .
16. Укажите величину номинального размера  $30_{-0,10}^{+0,01}$ .

17. Укажите величину наибольшего зазора в посадке  $20 \begin{matrix} -0,1 \\ -0,3 \\ -0,2 \end{matrix}$ .
18. Укажите величину наименьшего натяга в посадке  $40 \begin{matrix} -0,4 \\ -0,1 \\ -0,2 \\ +0,2 \\ -0,1 \end{matrix}$ .
19. Какой параметр является совокупностью допусков, соответствующих одинаковой степени точности для всех номинальных размеров?
20. Какими буквами обозначаются основные отклонения в системе отверстия и вала?
21. Какие способы нанесения предельных отклонений размеров используются на чертежах деталей?
22. Как определить, в какой системе (вала или отверстия) задана посадка на чертеже?
23. Укажите возможные отклонения профиля продольного сечения.
24. В каких единицах измерения указывается величина шероховатости поверхности около знака шероховатости?
25. Перечислите виды штангенинструментов.
26. Укажите, с какой целью губки штангенциркуля оснащают твердым сплавом.
27. Опишите порядок отсчета показаний штангенциркуля по шкалам.
28. Укажите инструмент, используемый для контроля точности работы измерительного инструмента.
29. Какой инструмент выгодно использовать для контроля наружных и внутренних поверхностей при контроле изделий в массовом производстве? Укажите причину этого.
30. С какой целью проводят измерения изделий?
31. Что называется средствами измерения?
32. Что такое цена деления шкалы?
33. Опишите параметры, указанные в обозначении резьбы  $M20 \times 1 - 6gLN$ .
34. Опишите параметры, указанные в обозначении резьбы  $M12 - 7H$ .

### ОКД.3 Техническая графика

1. Что такое вид на чертеже?
2. Перечислите основные виды на чертеже.
3. Приведите пример использования дополнительного вида на чертеже.
4. Как обозначается дополнительный вид на чертеже?
5. Что такое местный вид?
6. Что такое разрез?
7. В чем отличие между простым и сложным разрезом?
8. Какие сложные разрезы бывают?
9. В каких случаях используют частичные разрезы?
10. Как правильно изображается на чертеже разрез вдоль тонкой стенки, к примеру, ребра жесткости?

11. Как правильно изображается на чертеже разрез шкива со спицами?
12. Что такое сечение?
13. В чем разница между сечением и разрезом?
14. В каких случаях на чертеже изображают обрыв?
15. Что такое развертка?
16. Что такое чертеж?
17. Что такое ЕСКД?
18. Что такое эскиз?
19. Что такое основная надпись?
20. Что такое масштаб? Где он указывается на чертеже?
21. Для чего используется штриховка на чертеже?
22. Какую штриховку используют для обозначения металлических материалов?
23. Каким образом оформляют штриховку сопрягаемых поверхностей на сборочном чертеже?
24. Какие технологические указания могут быть расположены на чертеже?
25. Какую информацию указывают в спецификации?
26. Как и где на чертеже обозначают общую шероховатость детали?
27. Как обозначают скругление кромок на чертеже?
28. Что такое номинальный размер?
29. Что на чертеже обозначают следующим образом  $1 \times 45^\circ$ ?
30. Что на чертеже обозначают следующим образом  $20 \times 1 - 6gLN$ ?
31. Что на чертеже обозначают следующим образом  $40H7$ ?
32. Что на чертеже обозначают следующим образом  $\varnothing 24,8$ ?
33. Что на чертеже обозначают следующим образом  $40 \pm 0,1$ ?
34. Что на чертеже обозначают следующим образом  $20_{-0,20}^{+0,03}$ ?
35. Что на чертеже обозначают следующим образом  $44h8$ ?
36. Что на чертеже обозначают следующим образом  $\sqrt{Ra 12,5}$ ?
37. Что на чертеже обозначают следующим образом  $\nabla 5$ ?
38. Что на чертеже обозначают следующим образом  $\rightarrow$ ?
39. Что на чертеже обозначают следующим образом  $R3$ ?
40. Какие отклонения допустимы при изготовлении детали, если на чертеже указан только номинальный размер?

#### **ОКД.4 Основы охраны труда и экологии**

1. Что такое охрана труда?
2. Какие мероприятия проводятся в организациях для выявления и установления уровней воздействия производственных факторов на работника?
3. Какие мероприятия проводятся при оценке рисков?
4. На какие группы делятся средства защиты работника?
5. Какие неблагоприятные производственные факторы могут привести к травме работника?
6. Что означает термин «Вредный производственный фактор»?
7. Перечислите обязанности работника по охране труда.

8. С какой целью проводятся предварительные медицинские осмотры работников?
9. Что относится к несчастным случаям, не связанным с производством?
10. Какие мероприятия включает в себя охрана труда?
11. Перечислите виды инструктажей по охране труда и цели их проведения.
12. Назовите виды ответственности за нарушения требований охраны труда.
13. В какие сроки расследуются несчастные случаи на производстве?
14. Перечислите средства индивидуальной защиты, применяемые для вашей специальности.
15. В каких нормативно-правовых актах содержатся требования охраны труда?
16. Какие несчастные случаи расследуются с участием государственного инспектора труда?
17. Что включают понятия производственная гигиена и санитария?
18. Что такое охрана окружающей среды?
19. Кто осуществляет экологический контроль на предприятии?
20. Что входит в перечень мероприятий по охране окружающей среды?

#### **ОКД.5 Внедрение инструментов бережливого производства**

1. Что означает бережливое производство?
2. Технологии бережливого производства.
3. Когда появилось бережливое производство?
4. Какие задачи решают в рамках научной организации труда?
5. Что такое «система 5С»?
6. Назовите шаги «система 5С».
7. Каковы цели «системы 5С»?
8. Опишите алгоритм внедрения системы «5С».
9. Приведите примеры применения системы «5С» на производстве (в цеху).
10. Какие методы визуализации вы знаете?
11. Для чего применяют визуализацию в бережливом производстве?
12. Каким образом внедряют визуализацию в производство?
13. Что означает непрерывное совершенствование?
14. Что лежит в основе системы Кайдзен?
15. Каким образом можно подать предложения по улучшению?
16. Расскажите о мотивации подачи предложений по улучшению.
17. Для чего необходима проектная деятельность?
18. Назовите принципы реализации проектов.
19. Какова структура проекта.
20. Какие документы являются базовыми для проекта?

#### **ОКД.6 Система менеджмента качества**

1. Какой документ является основным действующей системы менеджмента качества?
2. Какая главная стратегическая цель предприятия в области качества?

3. Какой стандарт устанавливает систему управления компетенциями персонала филиала АО «ОДК» «ОМО им. П.И. Баранова» в области качества?
4. Что такое СМК?
5. Перечислите документы верхнего (высшего) уровня СМК АО «ОДК».
6. Имеет ли наше предприятие Лицензии на осуществление разработки, производства, испытания и ремонта авиационной техники, а также на осуществление разработки, производства, испытания, установки, монтажа, технического обслуживания, ремонта, утилизации и реализации вооружения и военной техники?
7. Какие документы относятся к внутренним нормативным документам (НД) предприятия?
8. Что такое технологический процесс (ТП)?
9. Должен ли рабочий приступать к работе, если отсутствует необходимая техническая документация, замечены неисправности в оборудовании, оснастке и инструменте или детали не имеют сопроводительных документов и клейм подтверждающих, что они приняты УТК?
10. Перед изготовлением рабочим партии деталей, сборочных единиц, Первая деталь, сборочная единица должна быть предъявлена для контроля производственному мастеру и контролеру БТК?
11. Что называется несоответствием?
12. Как проводят расчет норм труда на выполнение операций ТП, в том числе контроля, и установление трудоемкости по видам работ?
13. Назовите основные нормативные документы по управлению несоответствующей продукцией.
14. Как происходит управление продукцией, несоответствующей установленным требованиям?
15. Что такое аудиты по качеству?
16. В соответствии, с каким СТО СМК проводится «Проверка, ремонт, учет, хранение, эксплуатация и списание контрольного оборудования (КО)?
17. Что такое человеческий фактор (ЧФ)?
18. Что такое нарушение?
19. Какие основные требования предъявляются к рабочему при аттестации по СТО 502.00.657-2021?
20. Контроль качества военным представителем может осуществляться в цехах, на участках и рабочих местах?
21. Новый продукт, созданный на основе существующего оригинала, изготовленный/отремонтированный организацией, не имеющей соответствующих прав называется:
22. Каковы действия сотрудников при выявлении продукции под подозрением, подделок, контрафакта в процессе производства?

#### **ПК.ОД.1 Общие основы технологии металлообработки**

1. Какая величина вылета резца?
2. Какой резец применяется для окончательной обработки сферической поверхности?
3. Какой резец работает на больших скоростях?

4. Какой режущий инструмент предназначен для обработки деталей различных размеров, форм, точности и материалов?
5. Как называется толщина слоя металла, снимаемого за один проход инструмента?
6. Какой формулой определяется глубина резания?
7. Какой формулой определяется расчетная частота вращения шпинделя?
8. Какой формулой определяется скорость резания?
9. Что такое сверление?
10. Что такое зенкерование?
11. Что такое развертывание?
12. Основные элементы резца?
13. Последовательность разработки технологического процесса изготовления детали на токарном станке.
14. Что такое нарост на резце?
15. Что такое нарост?
16. Какое приспособление применяется при обработке длинных валов?
17. Как устанавливают резец в резцедержателе?

#### **ПК.ОД.2 Основы ручной обработки металлов резанием**

1. Как называется слесарная операция по нанесению на поверхность заготовки линий, определяющих контуры будущих деталей?
2. Какой инструмент применяют для разметки перпендикулярных линий?
3. Какой инструмент применяется для нанесения небольших углублений на предварительно разметочных линиях?
4. Какие линии наносятся в первую очередь, после базисных, при выполнении плоскостной разметки?
5. Что такое разметка?
6. Что такое накернивание?
7. Инструмент, применяемый при рубке металла?
8. Что такое резка металла?
9. Что такое опиливание?
10. На сколько классов делятся напильники в зависимости от числа насечек на 10мм длины?
11. Перечислите названия ручного сверлильного инструмента.
12. Какой величины должен быть зазор между подручником и заточным кругом при заточке режущего инструмента?
13. Для чего служит шпоночное соединение?
14. Как называются инструмент по нарезанию наружной резьбы?
15. Какое производство характеризуется широкой номенклатурой изготавливаемых и ремонтируемых изделий и малым объемом?
16. Что относится к потерям?
17. Чем удаляется стружка со станка?
18. Какой основной инструмент, применяемый при опиливании?
19. Как называются напильники, которые используют для окончательной обработки и доводки поверхностей?

20. Какие резьбовые детали имеет внутреннюю резьбу?
21. Какие резьбы являются крепежными?
22. Что относится к ручному режущему слесарному инструменту?
23. Что применяют для деления отрезков, окружностей, а также для разметки дуг и окружностей?
24. Как называется слесарная операция по выправке закаленных деталей, а также деталей, изогнутых через ребро жесткости?
25. Что такое киянка?
26. По каким сторонам заготовки наносят удары при правке?
27. Каким инструментом производят гибку тонкого листового металла?
28. Как называется слесарная операция по нанесению на поверхность заготовки линий, определяющих контуры будущих деталей?
29. Какой инструмент применяется для нанесения небольших углублений на предварительно разметочных линиях?
30. Какие линии наносятся в первую очередь, после базисных, при выполнении плоскостной разметки?

### **ПК.ПО.1 Технология металлообработки на фрезерных станках**

1. Что является главным движением фрезерного станка?
2. Что такое подача при фрезеровании?
3. Что такое попутное фрезерование?
4. Для чего предназначена коробка скоростей?
5. Для чего предназначены Т-образные пазы на фрезерном столе?
6. Что используют при фрезеровании плоскостей?
7. Как называется вид шпоночного паза, у которого есть выход на одну сторону?
8. Из-за чего появляется непараллельность?
9. Что такое стойкость фрезы?
10. Какое движение совершает фреза?
11. Что используют при зажиме заготовки в тисках между подвижной губкой и заготовкой?
12. Что является основным требованием к черновой обработке на фрезерном станке?
13. По какой формуле рассчитывают частоту вращения шпинделя?
14. Что такое брак?
15. По какой формуле рассчитывается подача на оборот?

## **6 Итоговая аттестация**

### **Выполнение квалификационной (пробной) работы.**

Выполнение задания по профессиональной деятельности сложности соответствующего разряда, на который сдает обучающийся.

При выполнении задания экзаменуемый должен выполнить следующие условия, которые должны быть учтены квалификационной комиссией:

– *Подготовка рабочего места и оборудования:*

Надеть спецодежду и средства индивидуальной защиты.

Проверить наличие и исправность средств контроля.

\*В процессе выполнения практики применять средства индивидуальной защиты.

\*В конце работы убрать рабочее место.

– *Условия выполнения задания:*

1. Место выполнения задания: учебная мастерская, производственный участок.

2. Максимальное время выполнения задания: 60 минут.

3. Можно использовать: технологическую документацию; средства контроля в соответствии с технологической документацией; контрольно-измерительные приборы в соответствии с технологической документацией.

*Звездочкой (\*) отмечены пункты, обязательные к выполнению.*

### **Квалификационный экзамен.**

Квалификационный экзамен по профессии состоит из вопросов, которые формируются из оценочных средств дисциплин, входящих в общетехнический и профессиональный курс.