

Департамент образования Вологодской области
бюджетное профессиональное образовательное учреждение
Вологодской области
«Череповецкий технологический колледж»

СОГЛАСОВАНО

Старший менеджер (по развитию персонала)

ПАО «Северсталь»

М.Н. Петровец

« 31 » 10 2021 г.



УТВЕРЖДАЮ

Директор БПОУ ВО «Череповецкий
технологический колледж»

Е.В. Егорова

« 01 » 10 2021 г.



**ОСНОВНАЯ ПРОГРАММА
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ**

программа повышения квалификации рабочих, служащих

Квалификация: 19479 Фрезеровщик

Уровень квалификации: 4-6 разряд

Срок обучения: 144 часа

Форма обучения: очная, очно-заочная

г. Череповец, 2021

СОДЕРЖАНИЕ

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА	стр. 3
СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ	стр. 8
УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ	стр. 10
ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ	стр. 11

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ

Программа повышения квалификации разработана на основании:

- Федерального закона от 29.12.2012 N 273-ФЗ "Об образовании в Российской Федерации" (с изм. и доп.);
- Приказ Минтруда России от 13.03.2017 N 260н "Об утверждении профессионального стандарта "Фрезеровщик" (Зарегистрировано в Минюсте России 04.05.2017 N 46604)»;
- Приказом Минпросвещения России от 26.08.2020 N 438 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по основным программам профессионального обучения» (Зарегистрировано в Минюсте России 11.09.2020 N 59784);
- Приказа Министерства образования и науки РФ от 02.07.2013 г. № 513 «Об утверждении профессий рабочих, должностей служащих, по которым осуществляется профессиональное обучение» (с изменениями).

1.1. Цель реализации программы

Цель: формирование у слушателей профессиональных компетенций, необходимых для профессиональной деятельности в области металлообработки с применением универсальных и специализированных фрезерных станков.

1.2. Характеристика вида профессиональной деятельности.

Область профессиональной деятельности слушателя, прошедшего обучение по программе профессиональной переподготовки по профессии «Фрезеровщик» включает:

- получение задачи, чтение чертежей, технологических карт;
- определение методов работы;
- установка и закрепление заготовки на станке;
- выбор режима резания с помощью справочников и технологических таблиц;
- определение последовательности обработки детали;
- настройка станка (расположения шпинделя – вертикальное, горизонтальное, под разными углами; тип фрезы – концевое, торцовое, периферийное, фасонное и т. д; направление вращения фрезы – попутное, встречное); - производство обработки детали фрезерованием;
- снятие готовой детали со станка; - проверка соответствия детали чертежам.

1.3. Требования к результатам освоения программы

Слушатель в результате освоения программы профессиональной переподготовки должен обладать следующими профессиональными компетенциями:

ПК 1.1. Выполнять фрезерные работы.

ПК 1.2. Выполнять подналадку фрезерных станков.

ПК 1.3. Проверять качества выполненных работ.

Слушатель в результате освоения программы профессиональной подготовки должен обладать знаниями, умениями, иметь практический опыт:

иметь практический опыт:

- работы на фрезерных станках;
- подналадки фрезерных станков; - контроля качества выполненных работ; уметь:
- обеспечивать безопасную работу;

- фрезеровать на горизонтальных, вертикальных и копировальных фрезерных станках детали с применением режущего инструмента и универсальных приспособлений и соблюдением последовательности обработки и режимов резания в соответствии с технологической картой или указаниями мастера, а также выполнение указанных работ по обработке деталей из трудно обрабатываемых высоколегированных и жаропрочных металлов крупногабаритных деталей и узлов на уникальном оборудовании;
- фрезеровать прямоугольные и радиусные наружные и внутренние поверхности, уступов, пазов, канавок, однозаходных резьб и спиралей; - фрезеровать зубья шестерен и зубчатых реек;
- фрезеровать наружные и внутренние плоскости различных конфигураций и сопряжений, однозаходных резьб и спиралей;
- фрезеровать детали и инструмент, требующие комбинированного крепления и точной выверки в нескольких плоскостях, на универсальных, копировальной продольно фрезерных станках различных типов и конструкций;
- фрезеровать наружные и внутренние поверхности штампов, пресс форм и матриц сложной конфигурации с труднодоступными для обработки и измерения местами;
- фрезеровать сложные детали;
- нарезать всевозможные резьбы и спирали на универсальных и оптических делительных головках с выполнением всех необходимых расчетов;
- выполнять операции по фрезерованию граней, прорезей, шипов, радиусов и плоскостей; - выполнять фрезерные работы методом совмещенной плазменно механической обработки под руководством фрезеровщика более высокой квалификации;
- выполнять строповку и увязку грузов для подъема, перемещения, установки и складирования;
- выполнять расчеты для фрезерования зубьев шестерен;
- обрабатывать детали и игольно платинных изделий на специализированных станках, налаженных для обработки определенных деталей и операций, или на универсальном оборудовании с применением мерного режущего инструмента и специальных приспособлений;
- одновременно обрабатывать несколько деталей или одновременная многосторонняя обработка одной детали набором специальных фрез; устанавливать детали в специальных приспособлениях и на столе станка с несложной выверкой; -устанавливать последовательность обработки и режимов резания по технологической карте; - устанавливать детали в тисках различных конструкций, на поворотных кругах, универсальных делительных головках и на поворотных угольниках;
- устанавливать детали в различных приспособлениях с точной выверкой в двух плоскостях. - управлять многошпиндельными продольно фрезерными станками с длиной стола до 10000 мм и выше под руководством фрезеровщика более высокой квалификации; - управлять подъемно транспортным оборудованием с пола; знать:
 - технику безопасности при работе;
 - виды фрез и их основные углы;
 - устройство и правила подналадки горизонтальных и вертикальных универсальных фрезерных станков, простых продольно фрезерных, копировальных и шпоночных станков; - правила управления многошпиндельными продольно фрезерными станками;
 - устройство и правила применения распространенных универсальных приспособлений,
 - устройство и условия применения плазмотрона;
 - назначение и условия применения режущего инструмента;
 - основные углы, правила заточки и установки фрез; - геометрию, правила термообработки, заточки и доводки фрез.

1.4.Квалификационная характеристика

Фрезеровщик 4 разряда

Квалификация - 4 -й разряд

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

Должен знать: устройство и кинематические схемы универсальных горизонтальных, вертикальных, копировальных и продольно-фрезерных станков, правила проверки их на точность; конструктивные особенности и правила применения универсальных и специальных приспособлений; устройство контрольно-измерительных инструментов и приборов; геометрию, правила заточки и установки фрез из инструментальных сталей и с ножами из твердых сплавов в зависимости от характера обработки и марок обрабатываемого материала; систему допусков и посадок; квалитеты и параметры шероховатости; основы электротехники и правила обеспечения безопасной работы плазменной установки, вытяжной вентиляции и системы охлаждения; принципиальную схему установки плазменного подогрева и способы наладки плазмотрона.

Примеры работ

1. Балансиры рессорные - фрезерование.
2. Блоки цилиндров двигателей внутреннего сгорания мощностью до 1472 кВт (2000 л.с.) - фрезерование под фланцы и наклонных люков без и с применением плазменного подогрева.
2. Валы многоколенные двигателей мощностью до 1472 кВт (2000 л.с.) - фрезерование щек и шпоночных пазов.
4. Валы и оси длиной до 5000 мм - фрезерование тангенциальных и шпоночных канавок, расположенных под углом без и с применением плазменного подогрева.
5. Валки холодной прокатки - фрезерование конусообразных шлицев по шаблонам.
6. Венцы червячные однозаходные - фрезерование.
7. Винты гребные - фрезерование лопасти.
8. Винты многозаходные - фрезерование резьбы.
9. Вкладыши, подшипники - окончательное фрезерование замка и плоскостей разъема.
10. Гребенки Паркинсона - фрезерование зубьев.
11. Головки конусные и сферические узлы - фрезерование фасонных зацепов, замков, пазов, окон.
12. Детали станков - фрезерование шпоночных пазов.

13. Диски делительные - фрезерование.
14. Детали длиной свыше 1500 мм - фрезерование криволинейных вырубок плакирующего слоя.
15. Доски трубные и диафрагмы - фрезерование замков и пазов.
16. Копиры - фрезерование на копировальном станке фасонных и прямых плоскостей ребра и контура.
17. Корпуса вальцовок - фрезерование пазов.
18. Калибры многопазовые - фрезерование.
19. Кассеты, радиаторы - фрезерование контура по разметке (окончательное).
20. Каркасы - фрезерование внутренних и наружных поверхностей.
21. Клинья по замерам с места - фрезерование.
22. Кондукторы сложные - фрезерование контура.
23. Коробки клапанные высокого давления - чистовое фрезерование.
24. Корпуса машинок, клапанов сложной конфигурации - фрезерование плоскостей наружного и внутреннего контура.
25. Корпуса контактов средней сложности, герметичных разъемов сложные, платы сменные для разъемов - фрезерование.
26. Корпуса приборов, сварные рамы - фрезерование плоскостей, радиусов, сферических обводов.
27. Кронштейны - фрезерование радиусов, сферических обводов.
28. Крышки тонкостенные сложной конфигурации - чистовое фрезерование плоскостей, фасонных контуров и канавок.
29. Кулачки распределительного вала - фрезерование профиля по разметке и шаблону.
30. Кулачки эксцентриковые и радиусные - фрезерование.
31. Лимбы цилиндрические и конические - нанесение делений.
32. Лопатки рабочих паровых турбин с переменным профилем - чистовое фрезерование внутренних и наружных профилей.
33. Лопатки паровых и газовых турбин - окончательное фрезерование хвостовиков грибовидных, Т-образных и зубчиковых профилей.
34. Матрицы - фрезерование выступов и впадин, расположенных по радиусу.
35. Модели металлические сложные фигурных очертаний - фрезерование лекальных поверхностей по разметке.
36. Накладки - фрезерование радиусов, наклонных плоскостей, Т-образных пазов, шлицевых соединений.
37. Обоймы подшипников из 2-х половин - окончательное фрезерование пазов по шаблону.
38. Обтекатели и кронштейны гребных винтов пластмассовые - фрезерование.
39. Опоры и плиты барабанов, гарнитуры котлов, муфты - фрезерование.
40. Опоры скользящие - фрезерование гнезд.
41. Патроны кулачковые, планшайбы - фрезерование пазов (окон) под кулачки.
42. Перегородки, нервюры корпусных конструкций, плафоны - фрезерование.
43. Плиты УСП длиной свыше 500 мм - чистовое фрезерование.
44. Подушки упорные судовых подшипников - фрезерование баббитовой заливки, упорного выступа в один размер с допуском 0,02 мм гнезд.
45. Пресс-формы - фрезерование фигуры по разметке и шаблону.
46. Протяжки - фрезерование.
47. Рейки зубчатые - окончательное фрезерование зубьев.
48. Рычаги горнорудного и кранового оборудования - фрезерование лекальных поверхностей.
49. Сверла, зенкеры, развертки, фрезы - фрезерование по спирали.
50. Станины сложных станков - фрезерование направляющих длиной до 3000 мм.
51. Суппорты станков - фрезерование направляющей "ласточкина хвоста".
52. Фаски переходные на сложных деталях - фрезерование прямолинейных и криволинейных кромок.
53. Фундаменты под главные и вспомогательные механизмы - фрезерование пластиков.
54. Фрезы резьбовые конические и червячные модулем до 10 - фрезерование.

55. Штампы ковочные сложной конфигурации - фрезерование.
56. Штанги манипуляторов - фрезерование.
57. Шестерни шевронные и конические с модулем до 10 - фрезерование.
58. Шатуны и тяги больших размеров длиной свыше 1000 мм - фрезерование радиусов.

Фрезеровщик 5-го разряда

Квалификация - 5 -й разряд

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

Должен знать: конструктивные особенности и правила проверки на точность фрезерных станков различных типов и конструкций и уникальных и специальных приспособлений; технические характеристики и особенности эксплуатации установки плазменного подогрева; способы установки и выверки деталей; расчеты для подбора сменных шестерен при фрезеровании зубьев колес, шестерен всевозможных профилей, многозаходных фрез, винтов и спиралей; геометрию, правила термообработки, заточки и доводки фрез; основы теории резания металлов; методы и способы настройки и регулирования контрольно-измерительных инструментов и приборов; правила определения режима резания по справочникам и паспорту станка.

Примеры работ

1. Блоки цилиндров дизелей мощностью свыше 1472 кВт (2000 л.с.) - фрезерование наклонных люков, мест для фланцев, поверхностей под кронштейны без и с применением плазменного подогрева.
2. Валы многоколенчатые двигателей мощностью свыше 1472 кВт (2000 л.с.) - фрезерование щек и шпоночных пазов.
3. Валы и оси длиной свыше 5000 мм - фрезерование тангенциальных и шпоночных канавок, расположенных под углом, с применением плазменного подогрева.
4. Детали подколпачкового устройства, вакуумных и химических насосов, фильтров заборной воды, клинкетов из специальных металлов и неметаллических материалов - окончательное фрезерование.
5. Диски кодовые приборов времени - фрезерование зубьев с применением делительной головки.
6. Колонки десятиклапанные - чистовое фрезерование.
7. Корпуса контактов сложные - фрезерование.
8. Кронштейны сложные, тонкостенные - фрезерование поверхностей, расположенных в нескольких плоскостях под разными углами.
9. Корпуса нежесткой конструкции, доньшки - фрезерование контура и радиусов на плоскостях замков.
10. Копиры сложной конфигурации, копирные барабаны - фрезерование контура по разметке.
11. Каретки токарных станков - окончательное фрезерование профиля.
12. Кулачки эксцентриковые и цилиндрические - фрезерование.
13. Лимбы цилиндрические и конические - фрезерование.

14. Лопатки паровых турбин - фрезерование наружных и внутренних радиальных конусов.
15. Мальтийские кресты всех видов - фрезерование и растачивание.
16. Матрицы, вставки и пуансоны сложных конфигураций со впадинами, расположенными по радиусам, и многогнездные - фрезерование и растачивание.
17. Муфты многокулачковые со спиральными кулачками - фрезерование впадин и скосов.
18. Подпалубные и швартовые рамки - фрезерование.
19. Плашки тангенциальные для винторезных головок - фрезерование резьбы.
20. Ползуны - фрезерование плоскостей и "ласточкина хвоста".
21. Рейки зубчатые - фрезерование зубьев.
22. Секторы компаундных штампов - фрезерование контура.
23. Станины больших сложных станков - фрезерование направляющих длиной свыше 3000 мм.
24. Фрезы модульные, пальцевые - фрезерование зубьев и пазов.
25. Фрезы резьбовые конические и червячные с модулем свыше 10 - фрезерование зубьев.
26. Челноки для ткацких станков - фрезерование.
27. Червяки многозаходные - фрезерование резьбы.
28. Шестерни шевронные, спиральные, цилиндрические и конические с модулем свыше 10 - фрезерование зубьев.
29. Эксцентрики со сложными лекальными кривыми поверхностями - фрезерование наружное по разметке.

Фрезеровщик 6-го разряда

Квалификация - 6 -й разряд

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

Должен знать: конструкцию и правила проверки на точность сложных универсальных фрезерно-копировальных, координатно-расточных, горизонтальных, вертикальных и специальных фрезерных станков различных типов и конструкций; способы установки, крепления и выверки сложных деталей и методы определения технологической последовательности обработки; устройство, геометрию и правила термообработки, заточки и доводки всех видов режущего инструмента; расчеты, связанные с наладкой станков; правила определения наиболее выгодных режимов резания по справочникам и паспорту станка; способы достижения установленных квалитетов и параметров шероховатости.

Примеры работ

1. Диски сцепления автомобиля - фрезерование пазов.
2. Копиры сложной конфигурации, копирные барабаны - фрезерование контура без и с применением плазменного подогрева.
3. Корпуса, рамки, основания высокочувствительных навигационных приборов - фрезерование.
4. Матрицы, вставки и пуансоны сложной конфигурации с утопленными радиусами и многогнездные - фрезерование.

5. Матрицы штампов железа для статоров и роторов повышенной точности - расчет, установка оптических устройств на станок и окончательное фрезерование пазов без и с применением плазменного подогрева.
6. Роторы турбогенераторов - фрезерование пазов под обмотку на роторно-фрезерных станках.
7. Статоры турбогенераторов с водородным и форсированным охлаждением - фрезерование пазов, растачивание отверстий и шлифование шеек.

1.5. Требования к уровню подготовки слушателя, осваивающего программу повышения квалификации

К освоению основных программ профессионального обучения по программам повышения квалификации по профессиям рабочих, должностям служащих допускаются лица различного возраста, уже имеющие профессию рабочего, профессии рабочих или должность служащего.

Требования к опыту работы

В соответствии с приказом Минтруда России от 13.03.2017 N 260н "Об утверждении профессионального стандарта " Фрезеровщик":

- **для 3 разряда:** не менее шести месяцев фрезеровщиком 2-го разряда;
- **для 4 разряда:** не менее одного года фрезеровщиком 3-го разряда при наличии профессионального обучения. Без требований к опыту практической работы при наличии среднего профессионального образования;
- **для 5 разряда:** не менее двух лет фрезеровщиком 4-го разряда при наличии профессионального обучения. Не менее одного года фрезеровщиком 4-го разряда при наличии среднего профессионального образования;
- **для 6 разряда:** не менее четырех лет фрезеровщиком 5-го разряда при наличии профессионального обучения. Не менее двух лет фрезеровщиком 5-го разряда при наличии среднего профессионального образования.

Особые условия допуска к работе

В соответствии с приказом Минтруда России от 13.03.2017 N 260н "Об утверждении профессионального стандарта " Фрезеровщик":

- прохождение обязательных предварительных (при поступлении на работу) и периодических медицинских осмотров (обследований), а также внеочередных медицинских осмотров (обследований);
- прохождение противопожарного инструктажа;
- прохождение инструктажа по охране труда.

1.6. Трудоемкость обучения

Нормативная трудоемкость обучения по данной программе повышения квалификации – 144 часа, включая все виды аудиторной и внеаудиторной (самостоятельной) учебной работы слушателя.

1.7. Форма обучения

Форма обучения – очная, очно-заочная без отрыва от производства.

1.8. Режим занятий

Максимальная учебная нагрузка в неделю 18 часов – теоретическое обучение (занятия 3 раза в неделю по 4-6 часов в день) и 18 часов – практическое обучение (по 6 часов в день). Срок обучения 1 месяц.

2. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

2.1. Учебный план

Наименование дисциплин	Общая трудоемкость, час.	Всего ауд. час.	Аудиторные занятия, час.		*СРС, час	Промежуточная аттестация	
			Лекции	Практ. занятия, семинары		Зачет	Экзамен
1	2	3	4	6	7	11	12
Охрана труда	4	2	2		2		
Технические измерения	8	4	4		4		
Техническая графика	8	4	4		4		
Материаловедение	8	4	4		4		
Технология металлообработки на металлорежущих станках	28	20	16	4	8		
Оборудование и технология работ на фрезерных станках	10	8	8		2		
Производственное обучение**	72			72			
Консультация	2	2					
Квалификационный экзамен	4	4					Э
Итого	144	48	38	76	24		

*СРС – самостоятельная работа (объем для самостоятельной работы, час)

**Производственное обучение (отработка практических навыков на предприятии в соответствии с учебной программой)

КАЛЕНДАРНЫЙ ГРАФИК УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА

Код профессии: 19479 Фрезеровщик

Цель: повышение квалификации по профессии 4-6 разряд

№ п/п	Наименование разделов, курсов, предметов	Кол-во часов	Неделя				
			1	2	3	4	5
1.	Теоретическое обучение	66	х	х	х	х	
2.	Производственное обучение	72	х	х	х	х	х
	Консультация	2					х
	Квалификационный экзамен	4					х
	ИТОГО:	144					

2.2. Дисциплинарное содержание программы

Дисциплина "Охрана труда"

Краткое содержание дисциплины «Охрана труда»

Анализ травмоопасных и вредных факторов в сфере профессиональной деятельности. Меры для исключения производственного травматизма. Защитные средства. Первичные средства пожаротушения. Безопасные методы выполнения работ. Особенности обеспечения безопасных условий труда в сфере профессиональной деятельности. Правовые нормативные и организационные основы охраны труда. Правила техники безопасности.

Дисциплина "Технические измерения"

Краткое содержание дисциплины «Технические измерения»

Анализ технической документации. Предельные отклонения размеров по стандартам, технической документации; Выполнение расчетов величин предельных размеров и допуска по данным чертежа и определять годность заданных размеров; Определение характера сопряжения (группы посадки) по данным чертежей, по выполненным расчетам; Применение контрольно-измерительных приборов и инструментов; Система допусков и посадок; Квалитеты и параметры шероховатости; Основные принципы калибровки сложных профилей; Основы взаимозаменяемости; Методы определения погрешностей измерений; Основные сведения о сопряжениях в машиностроении; Размеры допусков для основных видов механической обработки и для деталей, поступающих на сборку; Основные принципы калибрования простых и средней сложности профилей; Стандарты на материалы, крепежные и нормализованные детали и узлы; Наименование и свойства комплектующих материалов; Устройство, назначение, правила настройки и регулирования контрольно-измерительных инструментов и приборов; Методы и средства контроля обработанных поверхностей.

Дисциплина "Техническая графика"

Краткое содержание дисциплины «Техническая графика»

Чтение и оформление чертежей, схем и графиков; Эскизы на обрабатываемые детали с указанием допусков и посадок; Расчеты величин предельных размеров и допуска по данным чертежа и определение годности заданных действительных размеров; Основы черчения и геометрии; Требования единой системы конструкторской документации (ЕСКД); Правила чтения схем и чертежей обрабатываемых деталей; Способы выполнения рабочих чертежей и эскизов.

Дисциплина "Материаловедение"

Краткое содержание программы «Материаловедения»

Основные цели и задачи материаловедения; Физико-химические методы исследования металлов; Справочные таблицы для определения свойств материалов; Материалы для осуществления профессиональной деятельности; Механические и технологические свойства легированных, углеродистых сталей, чугунов, цветных металлов; Основные свойства и классификацию материалов, используемых в профессиональной деятельности; Наименование, маркировка, свойства обрабатываемого материала; Правила применения охлаждающих и смазывающих материалов; Основные сведения о металлах и сплавах; Основные сведения о неметаллических, прокладочных, уплотнительных и электротехнических материалах, стали, их классификация; Состав и применение чугунов, расшифровку и запись марок чугунов; Сущность и назначение термическая обработка стали и чугуна, виды химико-термической обработки стали;

Классификация твердых сплавов, способы получения твердых сплавов и их свойства, расшифровку и запись марок твердых сплавов.

Дисциплина "Технология металлообработки на металлорежущих станках"

Краткое содержание дисциплины

«Технология металлообработки на металлорежущих станках»

Краткое содержание дисциплины «Технология металлообработки на фрезерных станках»
Режимы резания; Требования к режимам при разных видах обработки; Содержание технологического процесса обработки деталей, изделий на металлорежущих станках; Основные сведения о механизмах, машинах и деталях машин; Наименование, назначение и условия применения наиболее распространенных универсальных и специальных приспособлений; Назначение и правила применения режущего инструмента; углы, правила заточки и установки резцов и сверл, Основные понятия квалификационной характеристики; Сущность обработки металлов резанием; Сведения о процессе резания; Сведения о режущем инструменте; Общие требования к организации рабочего места.

Дисциплина " Оборудование и технология работ на фрезерных станках "

Краткое содержание дисциплины

" Оборудование и технология работ на фрезерных станках "

Устройство и назначение фрезерных станков.

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.

Способы фрезерования 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 фрезах. 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. Виды дефектов при фрезеровании плоских поверхностей и меры их предупреждения.

Способы фрезерования уступов, пазов.

Уступы и выступы. Типы пазов по форме. Паза 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.

Способы фрезерования фасонных поверхностей на универсальных фрезерных станках. 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. Виды дефектов, меры их предупреждения.

Сложные виды фрезерования.

Понятие о сложных видах фрезерования. Использование универсальных делительных головок (УДГ). Способы установки и закрепления заготовок. Способы фрезерования многогранников. Применяемые станки, режущий инструмент. Особенности фрезерования торцовыми и концевыми, дисковыми двухсторонними и трехсторонними фрезами. Виды и причины дефектов, меры их предупреждения.

Способы обработки на продольно-фрезерных станках. Назначение, устройство станков, порядок работы на продольно-фрезерных станках. Применяемый режущий инструмент, виды и формы, обрабатываемых заготовок. Способы одновременной обработки группы заготовок. Конструктивные особенности продольно-фрезерных станков. Правила технического обслуживания станков.

На 5-6 разряд. Технология фрезерования деталей и инструмента на универсальных и копировально-фрезерных станках. Технология фрезерования экспериментальных деталей и инструмента. Особенности обработки крупногабаритных деталей на фрезерных станках. Технология плазменно-механического фрезерования.

Оборудование рабочего места фрезеровщика, техническое обслуживание фрезерного 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.

Краткое содержание программы практических занятий

Фрезерование на вертикальных фрезерных станках деталей с применением режущего инструмента и универсальных приспособлений и соблюдением последовательности обработки и режимов резания в соответствии с технологической картой или указаниями мастера, выполнение указанных работ по обработке деталей из трудно обрабатываемых высоколегированных и жаропрочных металлов крупногабаритных деталей и узлов на уникальном оборудовании; Фрезерование прямоугольные и радиусные наружные и внутренние поверхности, уступов, пазов, канавок; Фрезерование зубья шестерен и зубчатых реек; Фрезерование наружные и внутренние плоскости различных конфигураций. Фрезерование деталей и инструмента, требующих комбинированного крепления и точной выверки в нескольких плоскостях, фрезерных станках; Фрезерование наружных и внутренних поверхностей штампов, пресс форм и матриц сложной конфигурации с труднодоступными для обработки и измерения местами; Фрезерование сложных деталей; Выполнять операции по фрезерованию граней, прорезей, шипов, радиусов и плоскостей; Выполнять строповку и увязку грузов для подъема, перемещения, установки и складирования;

Устанавливать детали в специальных приспособлениях и на столе станка с несложной выверкой;

Устанавливать последовательность обработки и режимов резания по технологической карте;
Устанавливать детали в тисках различных конструкций, на поворотных кругах, универсальных делительных головках и на поворотных угольниках.

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

3.1. Материально-технические условия реализации программы

Кабинет, компьютерный класс, производственная мастерская	Вид занятий	Наименование оборудования, программного обеспечения
Кабинет	Лекция, тестовое задание, практическая работа.	Наглядные пособия, макеты, методическая литература, образцы выполнения работ, технологические карты.
Мастерская металлообработки, механическая. Лаборатории: процессы формообразования и инструментов, технологического оборудования и оснастки	Практические занятия.	Металлорежущее оборудование, вспомогательное оборудование, измерительный инструмент, оснастка, режущий инструмент, примеры работ.

Лекции, практические работы, тестовые задания проводятся в кабинетах, в учебно-производственных мастерских БПОУ ВО «Череповецкий технологический колледж», оборудованных универсальными металлорежущими станками, технологической оснасткой, измерительным инструментом.

4. ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Текущий контроль и промежуточная аттестация обучающихся

Контроль и оценка результатов освоения программы осуществляется посредством текущего контроля и итоговой аттестации в виде квалификационного экзамена. Формы, периодичность и последовательность проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся определяются учебно-тематическим планом.

В результате успешного прохождения квалификационного экзамена, слушателю выдается свидетельство, подтверждающее уровень квалификации с соответствующим разрядом по профессии «Фрезеровщик».

Итоговый тест для подготовки рабочих по профессии «Фрезеровщик» на 4-6-й разряд

Тема: Фрезерные станки, их устройство и эксплуатация

1. Верно ли утверждение, что базовый узел фрезерных станков это станина
 1. Да;
 2. Нет.
2. К какой группе металлорежущих станков относятся фрезерные
 1. К первой (1);
 2. К шестой (60);
 3. К пятой (5).
3. Что означает последняя цифра в обозначении модели станка 6Р82?
 1. Тип станка;
 2. Группа станка;
 3. Усовершенствование, по сравнению с базовой моделью;
 4. Основные размеры станка.
4. Какую оснастку применяют для установки на фрезерном станке концевых фрез с коническим хвостовиком?
 1. Цанговый патрон;
 2. Концевые оправки;
 3. Переходные втулки;
 4. Центровые оправки.
5. Что указывает вторая цифра в обозначении модели станка 6Н11?
 1. Порядковый номер модели станка;
 2. Тип станка;
 3. Группу станка;
 4. Основной размер станка
 5. Расстояние от станины до центров
6. Какая деталь фрезерного станка передает вращательное движение заготовке?
 1. Коробка подач;
 2. Коробка скоростей;
 3. Электродвигатель;
 4. Шпиндель;
 5. Нет правильного ответа.
7. В каком производстве используются специальные станки, и какой квалификации рабочие их обслуживают?
 1. Единичное производство, рабочие высокой квалификации;
 2. Массовое производство, рабочие высокой квалификации;
 3. Единичное производство, рабочие низкой квалификации;
 4. Массовое производство, рабочие низкой квалификации;
 5. Мелкосерийное производство, рабочие высокой квалификации.
8. Наладка станка - это...?
 1. Проверка его на геометрическую точность;
 2. Включение в нем системы смазывания и охлаждения.
 3. Подготовка его и оснастки к выполнению технологических операций
 4. Испытание его на жесткость;
 5. Своевременный и качественный ремонт.
9. Что означает буква (В) в обозначении модели станка 6Р82?
 1. Тип станка;
 2. Группа станка;
 3. Усовершенствование, по сравнению с базовой моделью;
 4. Основные размеры станка.
10. Какая муфта может быть предохранительной?
 1. Постоянная упругая;
 2. Цепная;
 3. Цепная;
 4. Цепная;
 5. Зубчатая.

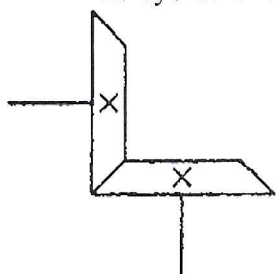
- #### 4. Фрикционная

11. По марке определите тип фрезерного станка. 6Р83.

3. Горизонтально – фрезерный консольный;
4. Вертикально- фрезерный консольный
5. Копировально- фрезерный

12. Условное обозначение, какой механической передачи изображено?

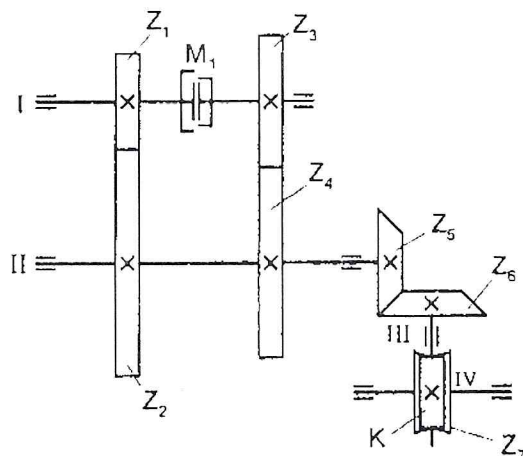
1. фрикционная; 3. Зубчатая коническая; 5.Реечная
2. Зубчатая цилиндрическая; 4. Цепная;



13. Выбрать механизмы (или передачи) которые служат для преобразования вращательного движения в возвратно-поступательное?

1. Кулачковый механизм;
2. Храповой механизм;
3. Реечная передача;
4. Червячная передача.
5. Мальтийский механизм;

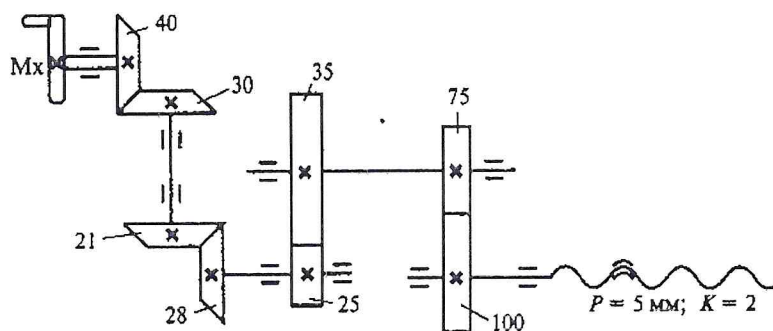
14. На кинематической схеме изображены ...



1. Цилиндрические зубчатые колеса Z_1 и Z_2 подвижны вдоль оси, конические зубчатые колеса Z_5 и Z_6 жестко закреплены на валах, червяк К жестко закреплен на валу;
2. Цилиндрические зубчатые колеса Z_2 и Z_4 жестко закреплены на валах, М, - постоянная муфта, червячная передача; коническая передача, Z_1 и Z_3 - жестко закреплены на валах
3. Цилиндрические зубчатые колеса Z_1 и Z_3 свободны при вращении, конические зубчатые колеса Z_5 и Z_6 жестко закреплены на валах, Z_7 - цилиндрическое зубчатое колесо;
4. Цилиндрические зубчатые колеса Z_1 и Z_3 свободны при вращении конические зубчатые колеса Z_5 и Z_6 жестко закреплены на валах, Z_7 - червячное колесо;
5. Цилиндрические катки фрикционной передачи Z_1 и Z_3 - свободны при вращении, конические катки Z_5 и Z_6 жестко закреплены на валах, Z_7 - червячное колесо.

15. Определите число оборотов маховика необходимое для перемещения гайки ходового

винта на 150 мм?



Кинематическая схема механизма, преобразующего вращательное движение маховика в поступательное движение гайки.

Тема. Основные сведения фрезерной обработке

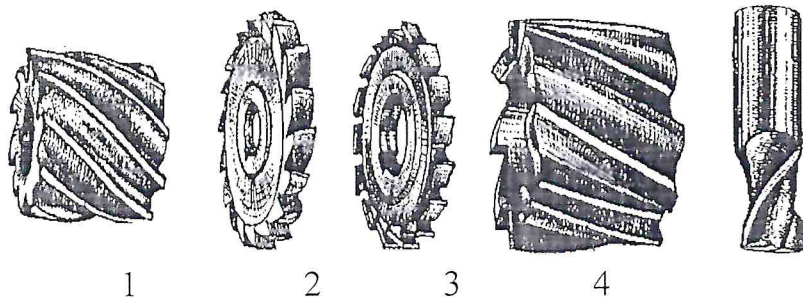
- Верно ли утверждение, что базовый узел консольно-фрезерного станка это основание?
 - Да;
 - Нет.
- Как называется лишний слой металла, срезаемый с заготовки?
 - Припуск;
 - Глубина резания.
- Какое движение при фрезеровании считается главным?
 - Вращение фрезы;
 - Поступательное движение заготовки
- Какая деталь станка передает вращательное движение инструменту?
 - Коробка подач;
 - Коробка скоростей;
 - Электродвигатель;
 - Шпиндель;
 - Серьга.
- Что указывает вторая цифра в обозначении модели станка 6Р81?
 - Порядковый номер модели станка;
 - Тип станка;
 - Группу станка;
 - Основной размер станка
 - Нет правильного ответа.
- Какие различают фрезы по конструкции зубьев?
 - С правым или левым направлением зуба;
 - Острозаточенные (остроконечные) и затылованные;
 - Режущая часть фрезы (зубья) изготовлены из твердого сплава, углеродистой стали или быстрорежущей стали;
 - Цельные, сборные, составные;
 - Торцовые, концевые, дисковые.
- Укажите, какие факторы при резании влияют на образование различных видов стружки?
 - Свойства обрабатываемого материала;
 - Геометрия резца;
 - Скорость резания;
 - Толщина срезаемого слоя;
 - Все перечисленное выше.
- Выберите материалы, из которых может быть изготовлена режущая часть фрезы:
 - Сталь 45;
 - Сталь Р6М5;
 - Сталь У7;
 - Твердый сплав;
 - ЦМ-332
- Наладка станка - это...
 - Проверка его на геометрическую точность;
 - Включение в нем системы смазывания и охлаждения.
 - Подготовка его и оснастки к выполнению технологических операций
 - Испытание его на жесткость;
 - Своевременный и качественный ремонт

10. С какой целью фреза на оправке должна устанавливаться по возможности ближе к шпинделю станка?

1. Для повышения жесткости и прочности крепления фрезы;
2. Для снижения уровня вибрации;
3. Для повышения плавности фрезерования за счет уменьшения вибраций и биения фрезы;
4. Для увеличения срока службы фрезы;
5. Для предотвращения поломки фрезы.

11. Выбрать фрезу для установки на концевую оправку?

1. Цилиндрическая;
2. Дисковая трехсторонняя;
3. Дисковая пазовая;
4. Торцовая;
5. Концевая шпоночная.



12. Определите частоту вращения фрезы, диаметром 100мм, если обработка заготовки производится со скоростью 50м/мин,

1. 100 об/мин;
2. 1500 об/мин;
3. 145 об/мин;
4. 150 об/мин;
5. 160 об/мин

13. Определите минутную подачу, если обработка заготовки производится фрезой диаметром 100мм с числом зубьев 8; величина подачи на зуб равна 0,5 мм/зуб; частота вращения шпинделя 500 об/мин

1. 2250мм/мин;
2. 500мм/мин;
3. 1000мм/мин;
4. 800мм/мин;
5. 2000мм/мин.

14. В предложенном перечне выберите лишние элементы,

1. Коробка скоростей
2. Горизонтальный шпиндель;
3. Поворотная шпиндельная головка;
4. Хобот;
5. Поворотный шпиндель;
6. Электродвигатель;
7. Шпиндель устанавливается под разными углами;
8. Серьга;
9. Поворотный стол.

15. Определите недостающие параметры режимов резания, необходимые для изготовления детали, если обработка заготовки производится цилиндрической фрезой, диаметром 63мм с числом зубьев 6. Толщина слоя, срезаемого с заготовки за один рабочий ход, равна 2мм. Обработка заготовки производится со скоростью резания 140 м/мин и подачей на зуб 0,12мм/зуб.

Тема. Фрезерование плоских поверхностей

1. Верно, ли, что сливная стружка образуется при обработке чугуна?

1. Да;
2. Нет.

2. Как называются приспособления, применяемые

для закрепления непосредственно на столе станка заготовок больших размеров?

1. Машинные тиски; 2. Прихваты.

3. В каком из перечней указаны специализированные фрезы?

1. Торцовые, цилиндрические, угловые, дисковые, отрезные, концевые.
2. Т-образные, зубофрезерные, фасонные, резьбофрезерные.

4. Выберите виды работ, которые выполняются на фрезерном станке:

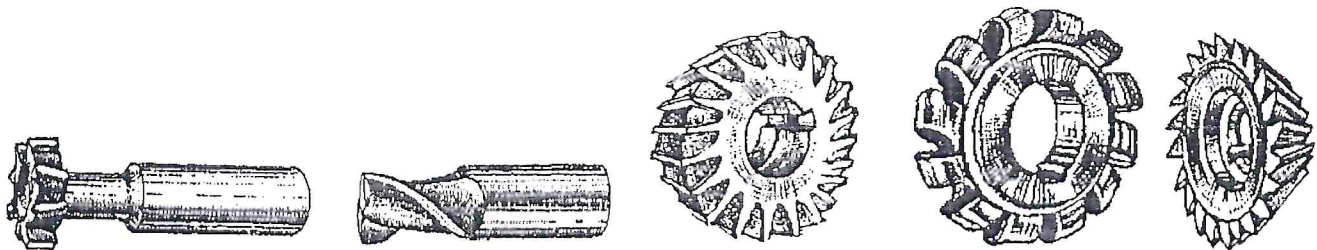
1. Обработка цилиндрических поверхностей;
2. Обработка плоскостей
3. Обработка уступов и пазов;
4. Обработка конических поверхностей;
5. Обработка винтовых канавок;
6. Отрезание металла.

5. Какое назначение имеет коробка скоростей?

1. Предназначена для подачи СОТС в зону резания;
2. Для обеспечения рабочих подач;
3. Для обеспечения быстрых перемещений стола, салазок, консоли;
4. Для перемещения консоли относительно станины;
5. Сообщения шпинделю различной частоты вращения.

6. Указать, на каком рисунке показана фреза с затылованными зубьями.

1. Т-образная фреза; 4. Дисковая фасонная
2. Концевая фреза; 5. Одноугловая.
3. Двухугловая несимметричная фреза;



1

2

3

4

5

7. Какое назначение имеет вспомогательный инструмент?

1. Для выверки приспособлений;
2. Для установки режущего инструмента;
3. Для установки заготовок;
4. Для установки необходимой частоты вращения;
5. Для измерения заготовок.

8. Какой возникает вид брака при фрезеровании плоскостей, если были ошибки при отсчете глубины резанья по лимбу?

1. Отклонение от прямолинейности превысит допуск;
2. Отклонение от заданного угла наклона превысит допуск;
3. Увеличенная шероховатость;
4. Отклонение от плоскостности превысит допуск;
5. Несоблюдение размеров.

9. С какой целью при отрезных работах на фрезерном станке место резания должно быть, возможно, ближе к опоре?

1. Для увеличения скорости резания;
2. Для повышения жесткости закрепленной заготовки;

3. Для увеличения подачи на зуб фрезы;
4. Для уменьшения нагрузки на ходовой винт стола;
5. Для правильного базирования заготовки.

10. Почему при работе торцовыми фрезами предпочтительным является несимметричное фрезерование?

1. Малая шероховатость обработанной поверхности.
2. Большая глубина резания.
3. Большая глубина резания и скорость резания.
4. Меньшая сила и резкость ударов в момент врезания зубьев.
5. Меньше стойкость фрез.

11. Укажите причины, по которым поверхность может иметь высокую шероховатость...

1. Недостаточный припуск на обработку;
2. Биение фрезы
3. Плохая заточка фрезы;
4. Большой износ фрезы;
5. Неправильно выбраны СОТС
6. Завышена подача;
7. Подача стола, по каким – то причинам была приостановлена;
8. Заготовка закреплена, недостаточно жестка.

12. Выберите группу методов, при помощи которых можно произвести обработку наклонных плоскостей, скосов на фрезерных станках?

1. Поворотом заготовки на требуемый угол; поворотом шпинделя станка с фрезой на требуемый угол с применением модульных фрез;
2. Поворотом заготовки на требуемый угол; поворотом шпинделя станка с фрезой на требуемый угол с применением фасонной фрезы;
3. Поворотом заготовки на требуемый угол; применением угловой фрезы; применением фасонной фрезы;
4. Поворотом заготовки на требуемый угол; поворотом шпинделя станка с фрезой на требуемый угол; применением угловой фрезы;
5. Применением угловой фрезы; поворотом тисков на требуемый угол; применением фасонной фрезы.

13. На какую величину переместится стол фрезерного станка за один полный оборот лимба, если цена деления лимба 0,05мм, и лимбовое кольцо имеет 40 делений?

1. 1мм; 2. 2мм; 3. 3мм; 4. 4мм; 5. 5мм.

14. Определить, какой припуск необходимо оставлять для окончательного прохода при фрезеровании плоскости торцовой фрезой, если обработку невозможно провести за один рабочий ход и требуется выдержать параметр шероховатости Ra- 5 мкм, обрабатываемый материал - Сталь 45?

1. 3...3,5 мм; 3. 0,5...1мм; 5. 1...1,5 мм.
2. 0,2...0,3 мм; 4. 1,5...2 мм;

15. Определите недостающие параметры режимов резания, необходимые для изготовления детали, если обработка заготовки производится торцовой фрезой, оснащенной пластинками твердого сплава. Диаметр фрезы 160мм с числом зубьев 10. Толщина слоя, срезаемого с заготовки за один рабочий ход, равна 3мм. Обработка заготовки производится со скоростью резания 140 м/мин и подачей на зуб 0,2 мм/зуб.

1. $t=3$ мм, $S_{мин}=560$ мм/мин; $n=280$ об/мин;

2. Припуск = 3 мм; $S_o=20\text{мм/об}$; $n=1600\text{об/мин}$;
3. Припуск = 3мм; $S_o=2\text{мм/об}$; $n = 2800\text{об/мин}$;
4. $t = 1,5$ мм, припуск=3мм; $n=1000\text{об/мин}$;
5. $t = 1,5$ мм, $S_{\text{мин}} = 500\text{мм/мин}$; припуск=3 мм.

16. В предложенном перечне выберите 2 лишних элемента

1. Станок должен обладать достаточной жесткостью и виброустойчивостью;
- 2 Толщина стружки увеличивается постепенно;
3. Фреза не испытывает резких ударов;
4. В момент врезания, зуб фрезы не режет, а скользит, уплотняя обработанную поверхность;
5. Увеличенная шероховатость;
6. Поверхность предварительно обработана.
7. Износ зуба по задней поверхности;
8. Составляющая сила резания стремится приподнять заготовку

Тема. Технология фрезерования уступов, пазов, канавок

1. Какое название имеет выемка в детали?

1. Уступ;
2. Паз.

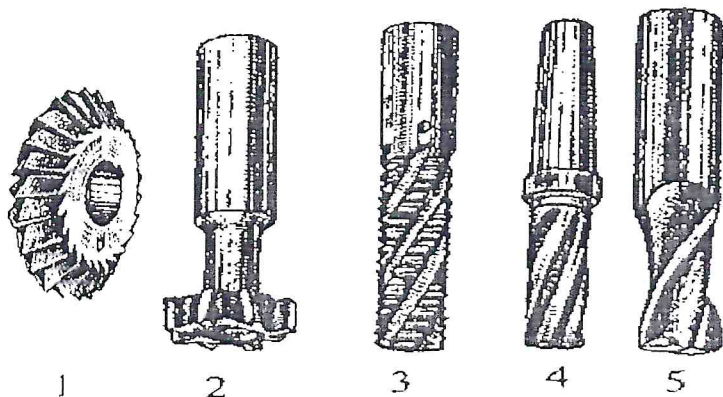
2. Верно ли утверждение, что пазы небольших размеров принято называть канавками?

1. Да.
2. Нет.

3. Какие бывают фрезы по способу крепления?

1. Хвостовые и насадные;
2. Концевые и насадные.

4. На каком рисунке показана концевая шпоночная фреза?



5. Какое назначение имеет цанговый патрон?

1. Для установки концевых фрез с коническим хвостовиком;
2. Для установки концевых и торцовых фрез;
3. Для установки концевых и дисковых фрез;
4. Для установки концевых и цилиндрических фрез;
5. Для установки концевых фрез с цилиндрическим хвостовиком.

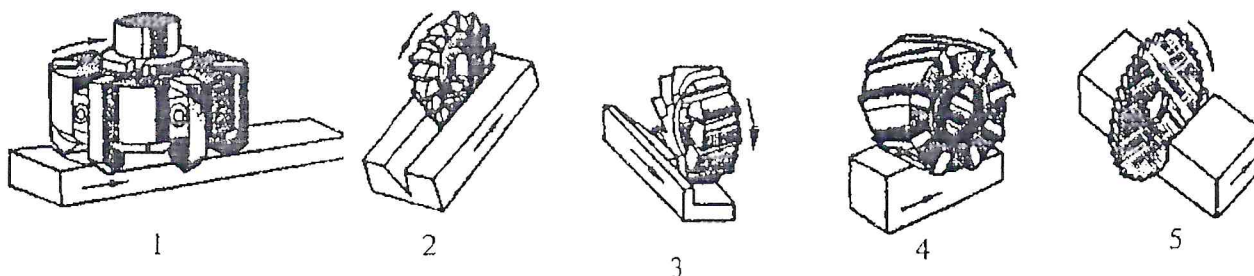
6. Что включает в себя понятие "люфт"?

1. Отсутствие перемещения стола, салазок или консоли при включении механической подачи;
2. Невозможность переключения частоты вращения шпинделя;
3. Быстрый подвод или отвод заготовки к фрезе или от фрезы;
4. Автоматическое выключение подачи упорными кулачками;
5. Зазоры в соединении ходового винта и гайки продольной, поперечной и вертикальной подачи, образующиеся в результате их износа.

7. Фрезы по конструкции классифицируются на...

1. Хвостовые, насадные;
2. Острозаточенные, затылованные;
3. Быстрорежущие твердосплавные;
4. Целые, сборные, составные;

8. На каком рисунке показан процесс фрезерования угловой канавки несимметричной угловой фрезой?



9. Какой формулой следует руководствоваться при выборе диаметра концевой фрезы для

фрезерования уступов (В - ширина уступа, мм)?

1. $Я = (0,5...1)Я$; 3. $£ > = (1,4...1,7)Я$; 5. $D = (1,8...2)£$.
2. $Я = (Ц...1,2)Д$; 4. $D = (2,1...2,5)В$;

10. Что повлечет за собой наличие стружки на параллельных подкладках при установке очередной детали (заготовки)?

1. Изменение скорости резания;
2. Неправильное базирование очередной детали (заготовки);
3. Никаких изменений не произойдет;
4. Возникнут затруднения при выборе глубины резания;
5. Появление острых кромок по краям очередной обработанной

11. Какие из предложенных факторов оказывают влияние на выбор подачи при фрезеровании?

1. Материал режущей части фрезы, обрабатываемый материал, мощность привода станка, жесткость системы СПИД, точность обработки, шероховатость, конструктивные особенности режущего инструмента;
2. Способы фрезерования (попутный и встречный), типы стружки (скалывания, надлома и т.д), крутящий момент на фрезе, конструктивные особенности режущего инструмента;
3. Материал режущей части фрезы, способ закрепления фрезы на оправке, направление вращения фрезы, конструктивные особенности режущего инструмента, обрабатываемый материал;
4. Шероховатость, тип фрезерного станка, мощность станка, жесткость системы СПИД, приспособления, применяемые при выполнении фрезерной операции;
5. Шероховатость, мощность привода станка, крутящий момент на фрезе, приспособления, применяемые при выполнении фрезерной операции, квалификация фрезеровщика.

12. Из предложенного перечня выбрать приспособления, которые относятся к вспомогательным.

1. Тиски;
2. Прихваты;
3. Оправки;
4. Угловые плиты;
5. Переходные втулки;
6. Цанговые патроны;
7. Призмы.

13. Если ширина прямоугольного паза равна 10мм, можно ли его отфрезеровать концевой фрезой, имеющей диаметр 10мм?

1. Можно, если радиальное биение фрезы не превышает допуск размера по ширине паза;
2. Можно, если радиальное биение фрезы превышает допуск размера по ширине паза;
3. Нельзя, необходимо взять фрезу меньшего диаметра и фрезеровать паз за несколько проходов;
4. Нельзя, так как торцовое биение фрезы повлияет на размер паза по ширине;
5. Можно, никаких ограничений нет.

14. Необходимо фрезеровать паз диаметром 12мм концевой фрезой. С какой максимальной глубиной резания (t) может работать концевая фреза?

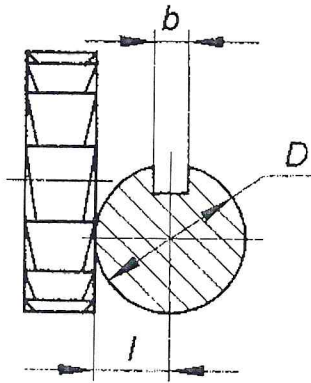
1. 3мм; 2. 6мм; 3. 8мм; 4. 10мм; 5. 12мм

Указать основные причины неточности размера паза по ширине с указанным на чертеже.

1. Неправильная установка и закрепление заготовки;
2. Неправильная установка на глубину фрезерования;
3. Неправильная выверка заготовки;
4. Неправильный отсчет размеров при перемещениях стола;
5. Неправильная заточка фрезы;
6. Биение фрезы.

15. Рассчитать величину перемещения салазок (I) при фрезеровании паза, если известно,

что ширина фрезы равна ширине паза и равна 10 мм, диаметр фрезеруемого вала $D=96\text{мм}$



1. 43мм; 2. 46мм; 3. 53мм; 4. 49мм; 5. 52мм.

16. В предложенном перечне выберите лишний элемент,

1. Разметка паза;
2. Сверление отверстий;
3. Установка глубины фрезерования 2...4мм;
3. Фрезерование концевой фрезой;
4. Использование механической подачи;
5. Контроль точности паза штангенциркулем и предельными калибрами.

17. Определите правильную строку:

1. Шпоночные двухзубые фрезы могут работать с осевой подачей, так как фрезы имеют зубья с торцовыми режущими кромками;
2. Шпоночные двухзубые фрезы не могут работать с осевой подачей, так как торцовые режущие кромки направлены не наружу, как у сверла, а в тело инструмента;
3. Шпоночные двухзубые фрезы не могут работать с осевой подачей, так как угол подъема винтовой канавки больше, чем у сверла;
4. Шпоночные двухзубые фрезы не могут работать с осевой подачей, так как фрезы предназначены для обработки плоскостей шпоночного паза;
5. Шпоночные двухзубые фрезы могут работать с осевой подачей, если используются только на шпоочно-фрезерном станке.

Тема. Фрезерование с применением делительных приспособлений

1. Верно, ли что делительные головки являются принадлежностью консольно- фрезерных станков?

1. Да. 2. Нет.

2. Сколько делительных дисков имеет универсальная делительная головка

(УДГ)

1. Один; 2. Два.

3. Сколько зубьев имеет червячное колесо стандартной делительной головки простого деления?

1. 40; 2. 60.

4. Что называют характеристикой делительной головки (N)?

1. Число делений на делительном диске;
2. Число оборотов рукоятки, которые необходимо сделать, чтобы шпиндель УДГ повернулся на пол-оборота;
3. Высоту от поверхности стола, на котором установлена УДГ, до оси вращения шпинделя;
4. Число оборотов рукоятки, которые необходимо сделать, чтобы шпиндель УДГ повернулся на один оборот;
5. Наибольший диаметр отверстия в шпинделе.

5. На какой угол можно повернуть вверх поворотный корпус УДГ со шпинделем?

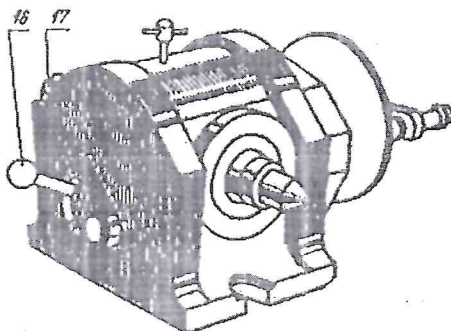
1. 0...45°; 2. 0...90°; 3. 0...120°; 4. 0...180°; 5. 0...60°.

6. Что означают в маркировке УДГ-Д-250 цифры, стоящие после буквы Д?

1. Высота центров 250 мм;
2. Наибольший диаметр закрепляемой заготовки в центрах равен 250 мм;
3. Диаметр отверстия в шпинделе 25 мм;
4. Масса УДГ равна 25 кг;
5. Ширина присоединительного размера равна 250 мм.

7. Для чего предназначена рукоятка 16?

1. Для фиксации шпинделя УДГ;
2. Для поворота шпинделя УДГ;
3. Для выведения и зацепления червяка с червячным колесом;
4. Для включения вращения шпинделя УДГ при фрезеровании винтовых канавок;
5. Для фиксации делительного диска.



8. За счет, какого элемента УДГ можно выполнять непосредственное деление?

1. Бокового делительного диска;
2. Лобового делительного диска;
3. Поворотного корпуса;
4. Гитары сменных зубчатых колес
5. Рукоятки с фиксатором.

9. Почему при фрезеровании многогранников на УДГ увеличилась шероховатость обработанных поверхностей по сравнению с первой деталью?

1. Подача на зуб выбрана больше допустимой;
2. Неверно устанавливается глубина фрезерования;
3. Не закреплены поперечные салазки;
4. Радиальное биение заготовки;
5. Режущие кромки фрезы притупились

10. Какой расчет является верным при определении числа оборотов рукоятки и числа промежутков, если необходимо разделить на 6 равных частей непосредственным делением на УДГ с числом отверстий на лобовом делительном диске равным 24?

1. $6 / 24 = 1/4$;
2. $24 - 6 = 18$;
3. $24 / 6 = 4$
4. $24 \cdot 6 = 144$;
5. $24 + 6 = 30$.

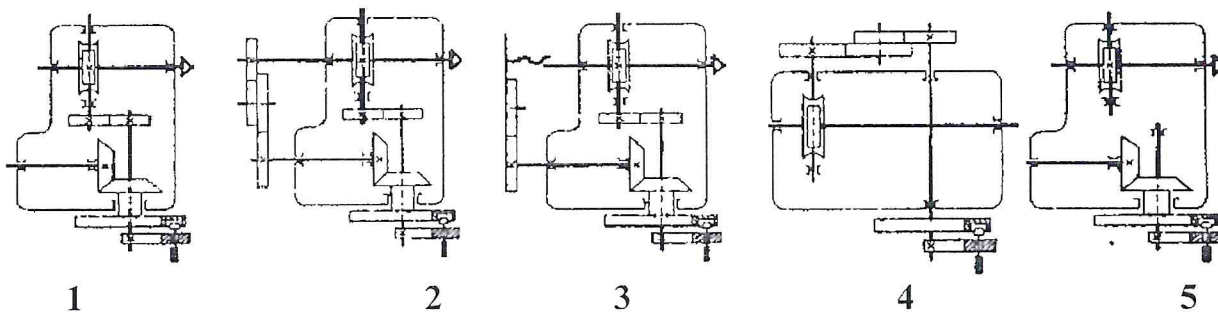
11. При фрезеровании винтовых канавок, какие причины вызывают такой вид брака, как неправильный профиль или размеры канавок по ширине и глубине:

1. Не установлено промежуточное зубчатое колесо гитары;
2. Неправильный выбор фрезы;
3. Неточный отсчет угла поворота стола;
4. Неверно подобраны сменные зубчатые колеса гитары;
5. Неправильная установка фрезы по глубине.

12. Определить число оборотов рукоятки (n), число отверстий на делительном диске УДГ (a), число промежутков между отверстиями (p) при фрезеровании зубчатого колеса с числом зубьев $z=7$.

Ответ	n	a	p
1.	3	12	14
2.	4	54	21
3.	5	15	21
4.	6	54	24
5.	7	26	14

13. Выбрать, какая из предложенных кинематических схем, предназначена для настройки УДГ на простое деление:

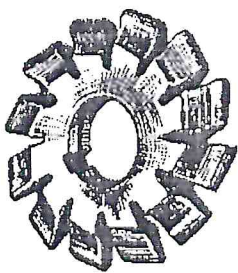


14. **В предложенном перечне выбрать лишний элемент,**

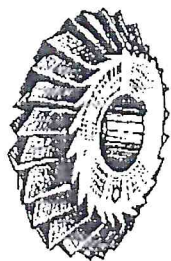
1. Модель станка 6Н81.
2. Выбрать дисковую фрезу;
3. Установить делительную головку;
4. Закрепить заготовку в трехкулачковом патроне;
5. Повернуть стол;
6. Определить число оборотов рукоятки;
7. Выбрать окружность с отверстиями;
8. Число промежутков;

**Тема: Технология зубофрезерных работ.
Особые виды фрезерных работ**

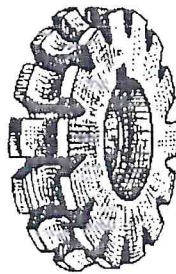
1. Верно ли утверждение, что фрезерование зубчатых колес относят к сложным видам фрезерования?
1. Да; 2. Нет.
2. Какое приспособление используется при сложных видах фрезерования?
1. Круглый поворотный стол; 2. Универсально- делительная головка.
3. Верно ли, что для повышения жесткости заготовки ее устанавливают в патроне и в центре задней бабки?
1. Да; 2. Нет.
4. Что называется модулем (m) зубчатого колеса?
1. Полная высота зуба;
2. Длина дуги, измеренная по делительной окружности между боковыми сторонами профиля зуба;
3. Часть диаметра делительной окружности, приходящаяся на один зуб колеса;
4. Окружность, описанная из центра колеса и приходящая по выступам зубьев
5. Нет правильного варианта ответа.
5. Какой специальный измерительный инструмент применяется для контроля толщины зуба зубчатого колеса?
1. ШЦ-1; 4. Штангензубомер
2. Угломер; 5. Нутромер
3. Штангенрейсмус;
6. По какой поверхности перетачиваются фасонные фрезы с затылованными зубьями?
1. Задней поверхности; 4. Задней и передней поверхности;
2. Боковым поверхностям; 5. Не перетачиваются.
3. По передней поверхности;
7. Какую характеристику (A) имеют фрезерные станки?
1. $A = 200$; 2. $A = 220$; 3. $A = 240$; 4. $A = 260$; 5. $A = 280$.
8. Указать, на каком рисунке показана червячная модульная фреза



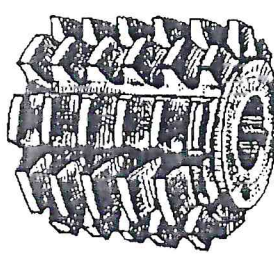
1



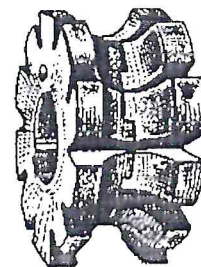
2



3



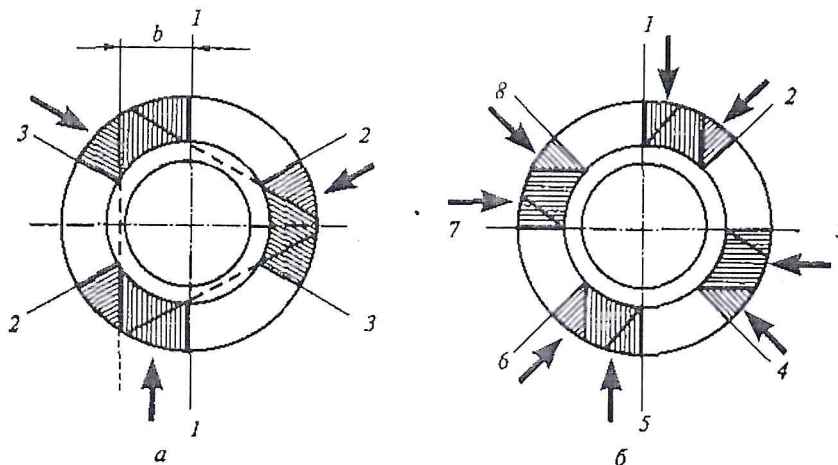
4



5

9. На какой угол необходимо повернуть стол вертикально-фрезерного станка при фрезеровании винтовой канавки с углом наклона 12° ?
1. 0° ; 2. 12° ; 3. 6° ; 4. 24° ; 5. 3° .
10. Выбрать способы обработки заготовок применяемые на УДГ:
1. В трехкулачковом патроне;
2. В патроне с поддержкой второго, выступающего из кулачков конца, центром задней бабки, в центрах делительной головки;
3. В трехкулачковом патроне; в патроне и центре задней бабки; на оправках;

4. В трехкулачковом патроне; в патроне с поддержкой второго, выступающего из кулачков, конца центром задней бабки; в центрах делительной головки; на оправках;
5. В центрах делительной головки и задней бабки; на оправках; в патроне.
11. **Выбрать фрезу при фрезеровании зубчатых колес на универсальных станках?**
1. Дисковая модульная; 3. Червячная модульная; 5. Концевая;
 2. Фасонная; 4. Угловая симметричная;
12. **Необходимо нарезать зубья зубчатого колеса на горизонтально-фрезерном станке. Выбрать необходимые принадлежности и инструменты:**
1. Делительная головка; 8. Штангенциркуль;
 2. Задняя бабка; 9. Штангензубомер;
 3. Поводковый патрон; 10. Индикатор;
 4. Хомутик; 11. Шаблон;
 5. Оправка для закрепления заготовки; 12. Трехкулачковый патрон;
 6. Фрезерная оправка; 13. Червячная модульная фреза.
 7. Дисковая модульная фреза;
13. **Определите диаметр заготовки для фрезерования зубчатого колеса с количеством зубьев $Z=25$ и модулем зуба $m=3\text{мм}$.**
1. 28 мм; 2. 22 мм; 3. 75 мм; 4. 81 мм; 5. 90 мм.
14. **Определите угол поворота стола универсального фрезерного станка, если $D_f=75\text{мм}$, шаг винтовой канавки $S=300\text{мм}$.**
1. 45° 2. 30° 3. $38^\circ 10'$ 4. $40^\circ 10'$ 5. $40^\circ 15'$
15. **Определите количество зубьев на зубчатой рейке длиной $L=200\text{мм}$, если шаг $S=8\text{мм}$.**
1. 8; 2. 16. 3. 24; 4. 28; 5. 34.
16. **В предложенном перечне выбрать лишнее требования предъявляемые к оправкам:**
1. Низкая шероховатость посадочной поверхности;
 2. Минимальное радиальное биение;
 3. Достаточная твердость, жесткость и прочность;
 4. Отсутствие остаточных деформаций под действием сил резания;
 5. Незначительная длина оправки;
17. **Предложите, какими фрезами фрезеруются торцовые зубья кулачковых муфт, представленных на рис. а — б- и за сколько проходов**



Схемы а - фрезерования кулачковых муфт; б - ширина фрезы

Блок выходного контроля Эталон ответов

Тема. Фрезерные станки, их устройство и эксплуатация

1	2	3	4	3	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
2	2	4	2	2	3	4	3	3	2	3	3	1,3,4	2	28	оборотов

Тема. Основные сведения о фрезерной обработке

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
2	1	3	4	2	4	5	2,4,5	3	1	4	5	1	9

15. 1. Глубина фрезерования $t = 2$ мм;

2. Минутная подача $S_{\text{мин}} = 100$ мм/мин;

3. Частота вращения шпинделя $n = 711$ об/мин.

Тема. Фрезерование плоских поверхностей

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
2	2	2	2,3,5,6	5	4	2	5	2	4	2,3,4,5,6,8	4	2	3	1	6

Тема. Технология фрезерования уступов, пазов, канавок

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
2	2,	1	5	5	5	4	2	3	2,4	1	3,5,6	1	2	1,3,4,6	5	2	1

Тема. Технология фрезерования фасонных поверхностей

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	2	1	3	3	1,	5	4	2	4	5,6	3,4,6,7	2	3	2

Тема. Фрезерование с применением делительных приспособлений

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1,	2	1	4	2	2	3	2	1,5	3	2,3,5	3	1	5

Тема. Технология зубофрезерных работ. Особые виды фрезерных работ

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1	1	1	3	4	3		4	2	4	1	1,2,3,4,5,6,7,9,10,11	4	3	3	5

17.

1..8 проходов. Дисковыми или концевыми фрезами

Литература

1. Адашкин А. М., Седов Ю. Е., Онегина А. К., Климов В. Н. МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ МАШИНОСТРОИТЕЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА. В 2 Ч. ЧАСТЬ 1. 2-е изд., испр. и доп. Учебник для СПО. Год: 2019 / Гриф УМО СПО
2. Адашкин А. М., Седов Ю. Е., Онегина А. К., Климов В. Н. МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ МАШИНОСТРОИТЕЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА. В 2 Ч. ЧАСТЬ 2. 2-е изд., испр. и доп. Учебник для СПО. Год: 2019 / Гриф УМО СПО
3. Барбашов Ф.А. Фрезерное дело. – М., 1986.
4. Босинзон М.А. Обработка деталей на металлорежущих станках различного вида и типа (сверлильных, токарных, фрезерных, копировальных, шпоночных и шлифовальных). М: Академия, 2016
5. Вышнепольский И.С. ТЕХНИЧЕСКОЕ ЧЕРЧЕНИЕ 10-е изд., пер. и доп. Учебник для СПО. Год: 2019 / Гриф УМО СПО
6. Комлев А.П. Фрезерные работы. – Мн., 1986.
7. Латышенко, К. П. Технические измерения и приборы в 2 т. Том 1 в 2 кн. Книга 1 : учебник для среднего профессионального образования . 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019
8. Пикус М.О., Пикус И.М. Справочник фрезеровщика. – Мн., 1986.
9. Покровский Б.С. Основы слесарных и сборочных работ. - М: Академия, 2017
10. Родина Г.А. ОСНОВЫ ЭКОНОМИКИ. МИКРОЭКОНОМИКА 2-е изд., пер. и доп. Учебник для СПО. Научная школа. М: Финансовый университет при Правительстве РФ. Год: 2019 / Гриф УМО СПО
11. Рачков, М. Ю. Технические измерения и приборы: учебник и практикум для среднего профессионального образования — 3-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2019
12. Схиртладзе А.Г. Организация и проведение монтажа и ремонта промышленного оборудования в 2 частях. Часть 1.. – М: Академия, 2016
13. Схиртладзе.А.Г Организация и проведение монтажа и ремонта промышленного оборудования в 2 частях. Часть 2. – М: Академия, 2016
14. Мирошин, Д. Г. Слесарное дело. Практикум: учебное пособие М: Юрайт, 2019.
15. Схиртладзе А. Г. и др. Резание материалов. Режущий инструмент в 2 ч. Часть 1 : учебник для СПО. М: Юрайт. 2019.
16. Чалдаева Л.А. Основы экономики организации: учебник и практикум для СПО. Научная школа. М: инансовый университет при Правительстве РФ. Год: 2019 / Гриф УМО СПО