

Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение
«Южно-Уральский государственный колледж»

РАССМОТРЕНО

Председатель ПЦК

_____/Безганс Е.В. .
подпись председателя ПЦК

«08» июня 2023 г

**Комплект контрольно-измерительных материалов
по дисциплине (или междисциплинарному курсу)**

ОП.03	Технологическое оборудование и приспособления
Индекс	наименование дисциплины (или междисциплинарного курса)

Образовательной программы по профессии (или специальности) СПО

15.02.14	Оснащение средствами автоматизации технологических процессов и производств (производство машин и оборудования)
Шифр	наименование профессии или специальности

Квалификация: **техник**
наименование

Челябинск, 2023

Разработчики:

ГБПОУ «ЮУГК»

(место работы)

преподаватель

(занимаемая должность)

Никитина А.С.

Попов В.Н.

(инициалы, фамилия)

Эксперты:

(место работы)

(занимаемая должность)

(инициалы, фамилия)

СОДЕРЖАНИЕ

1. Общие положения	4
2. Комплект КИМ для текущего контроля	21
3. Комплект КИМ для промежуточной аттестации	30

1. Общие положения

Комплект контрольно-измерительных материалов (КИМ) по дисциплине (или междисциплинарному курсу)

ОП.03	Технологическое оборудование и приспособления
Индекс	наименование дисциплины или междисциплинарного курса
образовательной программы по профессии (или специальности) СПО	
15.02.14	<u>Оснащение средствами автоматизации технологических процессов и производств(по отраслям)</u>
Шифр	наименование профессии или специальности

содержит КИМ для текущего контроля и КИМ для промежуточной аттестации, которые позволяют оценивать сформированность общих и профессиональных компетенций в соответствии с установленными показателями (спецификация).

Спецификация сформированности общих компетенций, освоение которых подтверждается действиями обучающегося при текущем контроле и на промежуточной аттестации:

Таблица 1

ОК	Дескрипторы (показатели сформированности)	Код	Умения	Код	Знания	Код
ОК.01 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применять их к различным контекстам.	1. Владеет разнообразными методами (в том числе инновационным и) для осуществления профессиональной деятельности	ОД.01-1	1. Распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте; анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части;	ОУ.01-1	1. Актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить;	ОЗ.01-1
	2. Использует специальные методы и способы решения профессиональных задач в конкретной области и на стыке областей	ОД.01-2	2. Анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части; определять этапы решения задачи; выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы;	ОУ.01-2	2. Основные источники информации и ресурсы для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте. алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях;	ОЗ.01-2
	3.Разрабатывает вариативные алгоритмы	ОД.01-3	3. Составить план действия; определить	ОУ.01-3	3. Методы работы в профессионально	ОЗ.01-3

	решения профессиональных задач деятельности применительно к различным контекстам		необходимые ресурсы; владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах;		й и смежных сферах; структуру плана для решения задач;	
	4. Выбирает эффективные технологии и рациональные способы выполнения профессиональных задач	ОД.01-4	4. Реализовать составленный план; оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника)	ОУ.01-4	4. Порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности	ОЗ.01-4
ОК.02 Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности.	1. Планирует информационный поиск из широкого набора источников, необходимого для эффективного выполнения профессиональных задач и развития собственной профессиональной деятельности и деятельности подчиненного персонала	ОД.02-1	1. Определять задачи для поиска информации; определять необходимые источники информации; планировать процесс поиска;	ОУ.02-1	1. Номенклатура информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности;	ОЗ.02-1
	2. Анализирует информацию, выделяет в ней главные аспекты, структурирует, презентует	ОД.02-2	2. Структурировать получаемую информацию; выделять наиболее значимое в перечне информации;	ОУ.02-2	2. Приемы структурирования информации;	ОЗ.02-2
	3. Владеет способами систематизации и интерпретирует полученную информацию в контексте своей деятельности и в соответствии с	ОД.02-3	3. Оценивать практическую значимость результатов поиска; оформлять результаты поиска	ОУ.02-3	3. Формат оформления результатов поиска информации	ОЗ.02-3

	задачей информационного поиска					
ОК.03 Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие.	1. Проводит объективный анализ результатов собственной деятельности и деятельности подчиненного персонала и указывает субъективное значение результатов деятельности	ОД.03-1	1. Определять актуальность нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности;	ОУ.03-1	1. Содержание актуальной нормативно-правовой документации;	ОЗ.03-1
	2. Принимает управленческие решения по совершенствованию собственной деятельности и деятельности подчиненного персонала	ОД.03-2	2. Применять современную научную профессиональную терминологию;	ОУ.03-2	2. Современная научная и профессиональная терминология;	ОЗ.03-2
	3. Организует и занимается собственным профессиональным развитием и самообразованием в целях эффективной профессиональной и личностной самореализации и развития карьеры.	ОД.03-3	3. Определять и выстраивать траектории профессионального развития и самообразования	ОУ.03-3	3. Возможные траектории профессионального развития и самообразования	ОЗ.03-3
ОК.04 Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с	1. Обучает членов группы (команды) рациональным приемам по организации деятельности для эффективного выполнения коллективного проекта.	ОД.04-1	1. Организовывать работу коллектива и команды; взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности.	ОУ.04-1	1. Психологические основы деятельности коллектива, психологические особенности личности; основы проектной деятельности	ОЗ.04-1

коллег ами, руково дством , клиент ами.	2. Распределяет объем работы среди участников коллективного проекта.	ОД.04-2	2.	ОУ.04-2	2.	ОЗ.04-2
	3. Справляется с кризисами взаимодействия совместно с членами группы (команды).	ОД.04-3	3.	ОУ.04-3	3.	ОЗ.04-3
ОК.05 Осуще ствлять устную и письме нную комму никаци ю на госуда рствен ном языке с учетом особен ностей социал ьного и культу рного контек ста.	1. Использует вербальные и невербальные способы коммуникации на государственно м языке с учетом особенностей и различий социального и культурного контекста	ОД.05-1	1. Грамотно излагать свои мысли и оформлять документы по профессиональной тематике на государственном языке, проявлять толерантность в рабочем коллективе	ОУ.05-1	1. особенности социального и культурного контекста; правила оформления документов и построения устных сообщений.	ОЗ.05-1
	2. Соблюдает нормы публичной речи и регламент	ОД.05-2	2.	ОУ.05-2	2.	ОЗ.05-2
	3. Самостоятель но выбирает стиль монологическог о высказывания (служебный доклад, выступление на совещании, презентация проекта и т.п.) в зависимости от его цели и целевой аудитории и с учетом особенностей и различий социального и культурного контекста	ОД.05-3	3.	ОУ.05-3	3.	ОЗ.05-3

	4. Создает продукт письменной коммуникации определенной на государственном языке	ОД.05-4		ОУ.05-4		ОЗ.05-4
	5. Самостоятельно выбирает стиль (жанр) письменной коммуникации на государственном языке в зависимости от цели, содержания и адресата	ОД.05-5		ОУ.05-5		ОЗ.05-5
ОК.09 Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности.	1. Применение средств информации и информационных технологий для реализации профессиональной деятельности	ОД.09-1	1. Применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач; использовать современное программное обеспечение	ОУ.09-1	1. Современные средства и устройства информатизации; порядок их применения и программное обеспечение в профессиональной деятельности.	ОЗ.09-1
ОК.10 Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранных языках	1. Изучает нормативно-правовую документацию, техническую литературу и современные научные разработки в области будущей профессиональной деятельности на государственном языке.	ОД.10-1	1. понимать общий смысл четко произнесенных высказываний на известные темы (профессиональные и бытовые), понимать тексты на базовые профессиональные темы;	ОУ.10-1	1. правила построения простых и сложных предложений на профессиональные темы;	ОЗ.10-1
	2. Применяет необходимый лексический и	ОД.10-2	2. участвовать в диалогах на знакомые общие и	ОУ.10-2	2. Основные общеупотребительные глаголы	ОЗ.10-2

грамматический минимум для чтения и перевода иностранных текстов профессиональной направленности.		профессиональные темы;		(бытовая и профессиональная лексика)	
3. Владеет современной научной и профессиональной терминологией, самостоятельно совершенствует устную и письменную речь и пополняет словарный запас.	ОД.10-3	3. строить простые высказывания о себе и о своей профессиональной деятельности; кратко обосновывать и объяснить свои действия (текущие и планируемые);	ОУ.10-3	3. Лексический минимум, относящийся к описанию предметов, средств и процессов профессиональной деятельности	ОЗ.10-3
4. Владеет навыками технического перевода текста, понимает содержание инструкций и графической документации на иностранном языке в области профессиональной деятельности.	ОД.10-4	4. писать простые связные сообщения на знакомые или интересующие профессиональные темы	ОУ.10-4	4. Особенности произношения; правила чтения текстов профессиональной направленности	ОЗ.10-4

Спецификация профессиональных компетенций, освоение которых подтверждается действиями обучающегося при текущем контроле и на промежуточной аттестации:

Таблица 2

Формируемые компетенции	Действия	Код	Умения	Код	Знания	Код
ПК.1.1. Осуществлять анализ имеющихся решений для выбора программного обеспечения	1. владеет способами систематизации информации и в соответствии с	ПД1.1-1	1. анализирует технические проекты и другую техническую документацию для выбора программного	ПУ1.1-1	1. технические характеристики элементов систем автоматизации	ПЗ1.1-1

для создания и тестирования модели элементов систем автоматизации на основе технического задания.	заданными условиями		обеспечения для создания модели элементов систем автоматизации			
	2.использует в зависимости и от ситуации различные программное обеспечение для создания и тестирования модели элементов систем автоматизации	ПД1.1-2	2. составляет структурные схемы различных систем автоматизации и ее компонентов	ПУ1.1-2	2.принципиальные электрические схемы; структуру системы автоматического управления	ПЗ1.1-2
	3. анализирует имеющиеся решения для выбора программного обеспечения для создания и тестирования модели элементов систем автоматизации	ПД1.1-3	3. составляет структурные схемы различных систем автоматизации и ее компонентов;	ПУ1.1-3	3. основное программное обеспечение для создания и тестирования модели элементов систем автоматизации;	ПЗ1.1-3
ПК.1.2. Разрабатывать виртуальную модель элементов систем автоматизации на основе выбранного программного обеспечения и технического	1.оценивает свои возможности и планирует изучение модели элементов системы автоматизации	ПД1.2-1	1. изучает виртуальную модель элементов систем автоматизации разрабатывает виртуальную модель элементов систем автоматизации	ПУ1.2-1	1. назначение элементов и блоков систем управления, особенности их работы, возможности практического применения, основные динамические характеристики	ПЗ1.2-1

задания.					элементов и систем элементов управления	
	2.разрабатывает программы автоматического управления для различных виртуальных объектов	ПД1.2-2	2. Применяет знания о виртуальных моделях элементов систем автоматизации для решения поставленных задач	ПУ1.2-2	2.	ПЗ1.2-2
	3.разрабатывает виртуальные модели элементов систем автоматизации	ПД1.2-3	3.	ПУ1.2-3	3.	ПЗ1.2-3
ПК.1.3 Проводить виртуальное тестирование разработанной модели элементов систем автоматизации для оценки функциональности компонентов	1.проводит виртуальное тестирование разработанной модели элементов систем автоматизации для оценки функциональности компонентов	ПД1.3-1	1. запускает управляющую программу; переносит управляющую программу в контроллер	ПУ1.3-1	1. программное обеспечение для моделирования; основные типы математических моделей и алгоритмы их реализации;	ПЗ1.3-1
	2.оценивает работоспособность систем автоматизации	ПД1.3-2	2. тестирует разработанные модели с использованием программного обеспечения	ПУ1.3-2	2. принципы и методы автоматизированного проектирования технических систем.	ПЗ1.3-2
ПК.1.4 Формировать пакет технической документации	1. владеет навыками ведения учета и составлении	ПД1.4-1	1. применяет нормативную документацию в профессионал	ПУ1.4-1	1. требования Единой системы конструкторской документации (ЕСКД) и	ПЗ1.4-1

на разработанную модель элементов систем автоматизации.	я элементов рабочей документации		ьной деятельности		Единой системы технологической документации (ЕСТД)	
	2.разрабатывает пакет технической документации на разработанную модель элементов систем автоматизации	ПД1.4-2	2. оформляет документацию в соответствии с требованиями Единой системы конструкторской документации (ЕСКД) и Единой системы технологической документации (ЕСТД)	ПУ1.4-2	2. структура документации автоматизированных систем управления	ПЗ1.4-2
	3.использует актуальную нормативную документацию при формировании пакета технической документации	ПД1.4-3	3. оформляет пакет технической документации на разработанную модель элементов систем автоматизации	ПУ1.4-3	3. назначение основных видов документов автоматизированных систем управления	ПЗ1.4-3
ПК.2.1 Осуществлять выбор оборудования и элементной базы систем автоматизации в соответствии с заданием и требованием разработанной технической документации	1.Оценивает свои возможности и планирует изучение оборудования и элементной базы систем автоматизации	ПД2.1-1	1. Подбирает по справочной литературе необходимые средства измерений и автоматизации с обоснованием выбора	ПУ2.1-1	1. Теоретические основы и принципы построения систем автоматического управления и мехатронных систем	ПЗ2.1-1

на модель элементов систем автоматизации.	2.Анализирует полученные результаты в процессе изучения научно-технической информации, отчетственного и зарубежного опыта в области оборудования и элементной базы систем автоматизации	ПД2.1-2	2. Выполняет расчеты по заданным параметрам электрических, электронных и пневматических схем измерений, контроля, регулирования, питания, сигнализации и отдельных компонентов мехатронных систем	ПУ2.1-2	2. интерфейсы компьютерных систем мехатроники; типовые схемы автоматизации основных технологических процессов отрасли структурно-алгоритмическая организация систем управления, их основные функциональные модули, алгоритмы управления систем автоматизации и мехатроники	ПЗ2.1-2
	3.Осуществляет выбор оборудования и элементной базы систем автоматизации в соответствии с заданием и требованием разработанной технической документации на модель элементов систем автоматизации	ПД2.1-3	3.	ПУ2.1-3	3. возможности использования управляющих вычислительных комплексов на базе микроЭВМ для управления технологическим оборудованием; устройство, схемные и конструктивные особенности элементов и узлов типовых средств измерений, автоматизации и метрологического обеспечения мехатронных устройств и систем	ПЗ2.1-3
ПК.2.2 Осуществлять	1.Выполняет электро-	ПД2.2-1	1. Составляет структурные	ПУ2.2-1	1. Принципы действия,	ПЗ2.2-1

монтаж и наладку модели элементов систем автоматизации на основе разработанной технической документации.	и радиомонтажные работы		схемы, схемы автоматизации, схемы соединений и подключений		области использования, устройство типовых средств измерений и автоматизации, элементов систем мехатроники	
	2.Производит монтаж приборов различных систем автоматики	ПД2.2-2	2. Оформляет документацию проектов автоматизации технологических процессов и компонентов мехатронных систем	ПУ2.2-2	2. содержание и структура проекта автоматизации и его составляющих частей	ПЗ2.2-2
	3.Выполняет монтаж электрических схем различных систем автоматики	ПД2.2-3	3. Проводит монтажные работы	ПУ2.2-3	3. принципы разработки и построения, структуру, режимы работы мехатронных систем и систем автоматизации технологических процессов	ПЗ2.2-3
	4.Макетирует схемы различной степени сложности	ПД2.2-4	4. Производит наладку систем автоматизации и компонентов мехатронных систем	ПУ2.2-4	4. нормативные требования по монтажу, наладке и ремонту средств измерений, автоматизации и мехатронных систем	ПЗ2.2-4
	5.Выполняет наладку электрических схем различных систем автоматики	ПД2.2-5	5.Осуществляет предмонтажную проверку средств измерений и автоматизации, в том числе информационно-измерительных систем мехатроники	ПУ2.2-5	5. методы настройки аппаратно-программного обеспечения систем автоматизации и мехатронных систем управления	ПЗ2.2-5
	6.Производит наладку	ПД2.2-6	6. Производит наладку	ПУ2.2-6	6.	ПЗ2.2-6

	электронных приборов со снятием характеристик		аппаратно-программного обеспечения систем автоматического управления и мехатронных систем.			
	7.Разрабатывает методы наладки схем средней степени сложности	ПД2.2-7	7.	ПУ2.2-7	7.	ПЗ2.2-7
	8.Осуществляет контроль и анализ функционирования систем автоматики	ПД2.2-8	8.	ПУ2.2-8	8.	ПЗ2.2-8
ПК2.3 Проводить испытания модели элементов систем автоматизации в реальных условиях с целью подтверждения работоспособности и возможной оптимизации	1.Осуществляет контроль и анализ функционирования систем автоматики	ПД2.3-1	1.Рассчитывает надежность систем управления и отдельных модулей и подсистем мехатронных устройств и систем	ПУ2.3-1	1. Показатели надежности элементов систем автоматизации и мехатронных систем	ПЗ2.3-1
	2.Диагностирует приборы и средства автоматизации	ПД2.3-2	2. Определяет показатели надежности систем управления	ПУ2.3-2	2. назначение элементов систем	ПЗ2.3-2
	3.Производит поверку измерительных приборов и средств автоматизации	ПД2.3-3	3.Осуществляет контроль соответствия устройств и функциональных блоков мехатронных и автоматических устройств и систем	ПУ2.3-3	3. автоматизация и элементы мехатронных устройств и систем	ПЗ2.3-3

			управления			
	4.Проводит испытания несложных приборов и систем автоматики	ПД2.3-4	4. Проводит различные виды инструктажей по охране труда	ПУ2.3-4	4. нормативно-правовая документация по охране труда виды и методы измерений	ПЗ2.3-4
ПК3.1 Планировать работы по монтажу, наладке и техническому обслуживанию систем и средств автоматизации.	1.Разрабатывает организационно-распорядительную документацию по монтажу, наладке и техническому обслуживанию систем и средств автоматизации.	ПД3.1-1	1. Составляет текущую документацию по монтажу, наладке и техническому обслуживанию систем и средств автоматизации	ПУ3.1-1	1. действующие локально-нормативные акты производства, регулирующие производственно-хозяйственную деятельность;	ПЗ3.1-1
	2.Разрабатывает техническую документацию по монтажу, наладке и техническому обслуживанию систем и средств автоматизации.	ПД3.1-2	2. Составляет плановую документацию по монтажу, наладке и техническому обслуживанию систем и средств автоматизации .	ПУ3.1-2	2. организация производственного процесса;	ПЗ3.1-2
	3. Составляет план по организации и материально-технического обеспечен	ПД3.1-3	3.Осуществляет подготовку документации для заключения договоров со специализированными организациями и на поставку	ПУ3.1-3	3. организация технологического процесса; отраслевые примеры отечественной и зарубежной практики организации труда;	ПЗ3.1-3

	ия работ по монтажу, наладке и техническому обслуживанию систем и средств автоматизации.		оборудования, аппаратных и программных средств автоматизации и выполнения специализированных работ.		основные понятия логистики и её цели.	
ПК3.2 Организовывать материально-техническое обеспечение работ по монтажу, наладке и техническому обслуживанию систем и средств автоматизации.	1. Составляет план по организации и материально-технического обеспечения работ по монтажу, наладке и техническому обслуживанию систем и средств автоматизации.	ПД3.2-1	1. Осуществляет подготовку документации для заключения договоров со специализированными организациями и на поставку оборудования, аппаратных и программных средств автоматизации и выполнения специализированных работ.	ПУ3.2-1	1. отраслевые примеры отечественной и зарубежной практики организации труда	ПЗ3.2-1
	2. Составляет сметы расходов на комплектующие, оборудование и реализацию продукции.	ПД3.2-2	2.	ПУ3.2-2	2. основные понятия логистики и её цели.	ПЗ3.2-2
ПК.3.3 Разрабатывать инструкции и технологические карты выполнения работ для подчиненного	1. Разрабатывает инструкции и для выполнения работ по монтажу, наладке и	ПД3.3-1	1. Проводит производственные инструктажи для подчинённого персонала; составляет	ПУ3.3-1	1. порядок разработки и оформления технической документации; правила внутреннего трудового	ПЗ3.3-1

персонала по монтажу, наладке и техническому обслуживанию систем и средств автоматизации.	техническому обслуживанию систем и средств автоматизации.		инструкции и технологические карты на выполнение работ.		распорядка;	
	2. Разрабатывает технологические карты для выполнения работ по монтажу, наладке и техническому обслуживанию систем и средств автоматизации.	ПДЗ.3-2	2. Составляет расстановку кадров в зависимости от задания и квалификации подчинённого персонала.	ПУЗ.3-2	2. виды, периодичность и правила оформления инструктажа	ПЗЗ.3-2
ПК.3.4 Организовывать выполнение производственных заданий подчиненным персоналом.	1. Выполняет производственные задания в соответствии с разработанной документацией.	ПДЗ.4-1	1. Организует рабочие места, согласно требованиям охраны труда и отраслевым стандартам.	ПУЗ.4-1	1. методы планирования работ подчинённого персонала;	ПЗЗ.4-1
	2. Составляет должностные инструкции.	ПДЗ.4-2	2. Обеспечивает выполнение заданий материальными и ресурсами.	ПУЗ.4-2	2. организация производственного и технологического процессов.	ПЗЗ.4-2
	3. Проводит оценку качества выполняемых работ по показателям.	ПДЗ.4-3	3. Оценивает качество выполняемых работ для повышения их эффективности. Использует	ПУЗ.4-3	3.	ПЗЗ.4-3

			средства материальной и нематериальной мотивации подчинённого персонала для повышения эффективности и решения производственных задач.			
ПК.3.5 Контролировать качество работ по монтажу, наладке и техническому обслуживанию систем и средств автоматизации, выполняемых подчиненным персоналом и соблюдение норм охраны труда и бережливого производства	1.Выполняет производственные задания в соответствии с разработанной документацией.	ПД3.5-1	1. Организует рабочие места, согласно требованиям охраны труда и отраслевым стандартам.	ПУ3.5-1	1. методы планирования работ подчинённого персонала;	ПЗ3.5-1
	2.Составляет должностные инструкции.	ПД3.5-2	2.Обеспечивает выполнение заданий материальным и ресурсами.	ПУ3.5-2	2. организация производственного и технологического процессов.	ПЗ3.5-2
	3.Проводит оценку качества выполняемых работ по показателям.	ПД3.5-3	3. Оценивает качество выполняемых работ для повышения их эффективности. Использует средства материальной и нематериальной мотивации подчинённого персонала для повышения эффективности и решения производственных задач.	ПУ3.5-3	3.	ПЗ3.5-3

**Перечень учебных изданий,
дополнительной литературы, Интернет-ресурсов**

Основные источники:

1. Павлов Ю.А. Металлорежущие станки. Т.1. – М.: Машиностроение, 2012 – с.608
2. Черпаков Б.И., Вереина Л.И. Технологическое оборудование машиностроительного производства. – М.: Академия, 2015 – с.448

Дополнительные источники

1. Чернов Н.Н. Металлорежущие станки. – М.: , 1988 – с.416
2. Локтева С.Е. Станки с программным управлением. –М.: Машиностроение, 2008
3. Боровик А.Г. Металлорежущие станки. Учебно-методический комплекс. –М: Проспект, 2015 – с. 224
4. Схиртладзе А.Г., Новиков В.Ю. Технологическое оборудование машиностроительных производств. – М: Высшая школа, 2001 – с.407

2. Комплект КИМ для текущего контроля

Текущий контроль освоения студентами материала дисциплины (или междисциплинарного курса) состоит из следующих видов: *оперативный и рубежный контроль*.

При проведении текущего контроля используются следующие формы:

1) Аудиторная контрольная работа

При проведении аудиторной контрольной работы студент прочитывает задания соответствующего варианта контрольной работы и отвечает письменно на вопросы (решает задания) в любом порядке. Время выполнения контрольной работы: 45 мин.

2) Практическое задание

Практическое задание предлагается студентам для выполнения в рамках практического занятия, лабораторной работы. В рамках практических заданий студенты выполняют наблюдение, измерение, конструирование, проводят опыты и т.д. Задания носят практикоориентированный характер и используются для контроля освоения умений, усвоения знаний, формирования элементов общих и профессиональных компетенций.

3) Поисковое задание

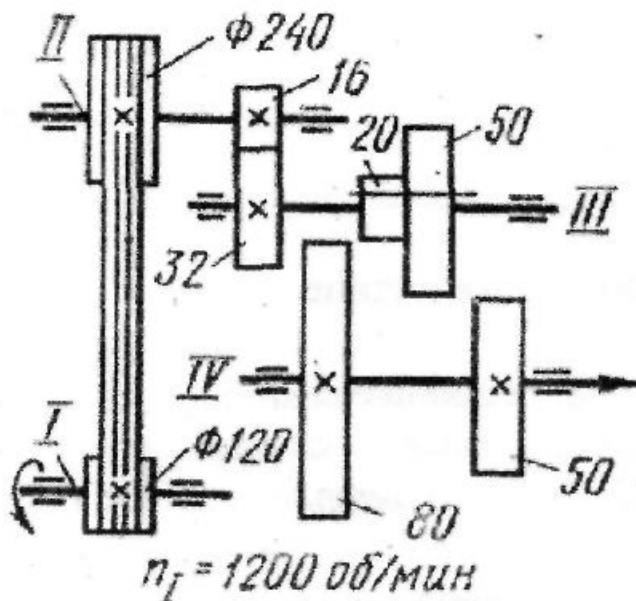
При выполнении поискового задания студентам рекомендуется выполнить работу с учебниками, справочниками, материалами периодической печати. Задание поискового характера является формой самостоятельной работы студентов. Результат такого вида задания – подготовка доклада, сообщения и т.д. Студентам также следует руководствоваться методическими рекомендациями по подготовке устного сообщения. Регламент устного публичного выступления – не более 10 минут. Любое устное выступление должно удовлетворять трем основным критериям: это критерий правильности, т.е. соответствия языковым нормам, критерий смысловой адекватности, т.е. соответствия содержания выступления реальности, и критерий эффективности, т.е. соответствия достигнутых результатов поставленной цели. Работу по подготовке устного выступления можно разделить на два основных этапа: докоммуникативный этап (подготовка выступления) и коммуникативный этап (взаимодействие с аудиторией). Работа по подготовке устного выступления начинается с формулировки темы. Лучше всего тему сформулировать таким образом, чтобы ее первое слово обозначало наименование полученного в ходе выполнения проекта научного результата (например, «Технология изготовления...», «Модель развития...», «Система управления...», «Методика выявления...» и пр.). Само выступление должно состоять из трех частей – вступления (10 - 15% общего времени), основной части (60 - 70%) и заключения (20 - 25%). К аргументации в пользу стержневой идеи проекта можно привлекать фото-,

видеофрагменты, аудиозаписи, фактологический материал. Цифровые данные для облегчения восприятия лучше демонстрировать посредством таблиц и графиков. В заключении необходимо сформулировать выводы, которые следуют из основной идеи (идей) выступления.

КИМ № 1
КОМПЛЕКТ ЗАДАНИЙ ДЛЯ АУДИТОРНОЙ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ

Раздел № 1.		Общие сведения о металлорежущих станках
Тема 1.1-1.3.		1.1 Введение. Общие понятия, определение и обозначения. 1.2 Типовые детали и механизмы металлорежущих станков 1.3 Электрооборудование, гидрооборудование металлорежущих станков
Форма контроля		Аудиторная контрольная работа
Вид контроля		Оперативный
Спецификация ПК	ПК 1.1	ПД1.1-1;
	ПК 2.1	ПД2.1-1;
	ПК 3.2	ПД3.2-1;
Спецификация ОК	ОК 2	ОД02-1; ОД02-2; ОД02-3.
	ОК 3	ОД03-3.
Условия выполнения задания		Кабинет «Технологии автоматизации машиностроения, технологического оборудования и приспособлений» Время проведения работы 45 минут
Инструкция для студентов		Повторение пройденного материала – 5 минут Письменно ответить на предложенные вопросы и выполнить прилагаемые практические задания.
Оборудование и оснащение		Учебная аудитория, стол, письменные принадлежности, бумага
Источники		1. Черпаков Б.И., Вереина Л.И. Технологическое оборудование машиностроительного производства. – М.: Академия, 2012 – с.448 2. Чернов Н.Н. Металлорежущие станки. – М.: Машиностроение, 2006 – с.416
Вариант № 1		<p>Ответить на вопросы</p> <ol style="list-style-type: none"> Каковы основные технико-экономические показатели металлообрабатывающих станков? Для чего используются в станках муфты обгона? Какие системы смазывания вы знаете? Что такое программное управление станком? Движения в металлорежущих станках, привести примеры, дать определение. Станины и направляющие. Дать определения, основные формы направляющих. Виды передач, применяемые в металлорежущих станках. Для чего служит механизм реверса? Для чего служат тормозные устройства в различных частях станка? Что общего между приводом с механическим вариатором и электродвигателем постоянного тока с регулируемой частотой вращения? <p>Практические задания</p> <ol style="list-style-type: none"> Расшифровать обозначение модели металлорежущих станков: 16К20Ф3, 1365П, 1580Л

2. Составить развернутое уравнение кинематического баланса для возможных частот вращения шпинделя:



Пакет преподавателя

Ответы на вопросы

1. Для оценки технического уровня станков, а также для выбора их в соответствии с решением конкретной производственной задачи используют набор показателей, характеризующих качество станков.

Эффективность – комплексный (интегральный) показатель, который наиболее полно отражает главное назначение станочного оборудования – повышать производительность труда и соответственно снижать затраты труда при обработке деталей.

Производительность станка определяет его способность обеспечивать обработку определенного числа деталей в единицу времени. Различают штучную и технологическую производительность.

Надежность станка – свойство станка обеспечивать бесперебойный выпуск годной продукции в заданном количестве в течение определенного срока службы и в условиях применения технического обслуживания, ремонтов, хранения и транспортирования.

Гибкость станочного оборудования – способность к быстрому переналаживанию при изготовлении других, новых деталей. Гибкость характеризуют двумя показателями – универсальностью и переналаживаемостью.

Точность станка в основном предопределяет точность обработанных на нем деталей. Различают геометрическую и кинематическую точность станков.

Виброустойчивость станка или динамическое его качество определяет его способность противодействовать возникновению колебаний, снижающих точность и производительность станка. Наиболее опасны колебания инструмента относительно заготовки.

Теплостойкость станка характеризует его сопротивляемость возникновению недопустимых температурных деформаций при действии тех или иных источников теплоты.

Точность позиционирования характеризуется ошибкой вывода узла станка в заданную позицию по одной или нескольким координатам.

Экономические, эксплуатационные и технические характеристики станка, а также безопасность работы на нем тесно связаны с его

конструктивными особенностями и методом компоновки.

2. В механизмах ускоренной подачи при холостых ходах применяются **муфты обгона**.

Предназначенна для предотвращения передачи вращающего момента от ведомого вала к ведущему в случае, если по какой-либо причине ведомый вал начнет вращаться быстрее. Подобный механизм может использоваться как для торможения, так и для блокировки.

3. **Системы смазывания** подразделяют на индивидуальные, когда отдельные точки станка смазываются независимо друг от друга, и централизованные, когда точки системы смазывания объединены. Наиболее предпочтительна централизованная система смазывания, так как; она достаточно надежно обеспечивает смазывание всех точек и уменьшает расход смазочного материала.

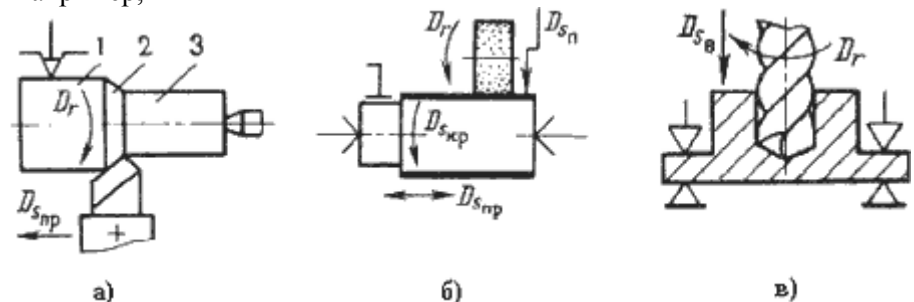
4. *Программа управления станком* - это последовательность команд, обеспечивающая заданное функционирование рабочих органов станка. По виду управления станки с ПУ делят на станки с системами циклового программного управления (ЦПУ) и станки с системами числового программного управления (ЧПУ).

5. Движения можно подразделить на основные (рабочие) и вспомогательные. К основным движениям относят главное движение резания и движение подачи.

Главное движение резания (D_r) — прямолинейное поступательное или вращательное движение заготовки или режущего инструмента, происходящее с наибольшей скоростью в процессе резания.

Движение подачи (D_s) — прямолинейное поступательное или вращательное движение режущего инструмента или заготовки, скорость которого меньше скорости главного движения.

Например,



а) при токарной обработке гл. движение резания – вращение заготовки, а движ. подачи – движ. Резца;

б) при шлифовании движение подачи относится к заготовке и инструменту, а гл. движение – только к движению инструмента;

в) при сверлении гл. движение и движение подачи относятся к инструменту.

6. **Станина** служит главным образом для монтажа всех основных частей станка. Она должна на протяжении длительного времени обеспечивать правильное взаимное положение и перемещение частей станка при всех предусмотренных режимах работы. Станины подразделяют на горизонтальные и вертикальные.

Направляющие — наиболее ответственная часть станины, служащая для перемещения сборочных единиц станка и находящихся на них инструментов и заготовок. В станках применяют направляющие скольжения и качения для прямолинейного и кругового перемещения.

В металлорежущих станках применяются направляющие (рис. 2.56):

1. скольжения (смешанного трения);
2. качения;
3. комбинированные;
4. жидкостного трения;

	<p>5. аэростатические.</p> <p>7. В станках применяются следующие виды передач:</p> <ul style="list-style-type: none"> - ременная; - цепная; - реечная; - зубчатая; - винтовая; - червячная; - планетарная. <p>8. Механизм реверса предназначен для изменения направления вращения ведомого вала при неизменном направлении вращения ведущего вала.</p> <p>9. Для быстрой остановки станка и плавного реверсирования вращающихся деталей токарные станки оснащают тормозными устройствами. Торможение осуществляют механически фрикционными многодисковыми и конусными муфтами, ленточными тормозами или электрически — двигателем.</p> <p>10. Это механизмы бесступенчатого регулирования.</p> <p>Ответы на практические задачи</p> <p>1. 16К20ФЗ</p> <p>Первая цифра 1 - первая группа, токарные станки. Вторая цифра 6 - шестой тип, токарно-винторезные, токарные и лоботокарные станки. третья и четвертая цифры 20 - наибольший диаметр заготовки, устанавливаемой над станиной, D_{max} = 400мм (высота центров станка, 200мм) первая буква К - станок модернизированный последние два знака ФЗ - станок с контурной системой управления</p> <p>1365П</p> <p>Первая цифра 1 - первая группа, токарные станки. Вторая цифра 3 - третий тип, токарно-револьверные станки. Третья и четвертая цифры 65 - наибольший диаметр обрабатываемого прутка, D_{max} = 65мм</p> <p>Последняя буква П - станок повышенного класса точности</p> <p>1580Л</p> <p>Первая цифра 1 - первая группа, токарные станки Вторая цифра 5 - пятый тип, карусельные станки Третья и четвертая цифра 80 - наибольший диаметр обрабатываемой заготовки, D_{max}=8000 мм</p> <p>Последняя буква Л - станок модифицированный Задание №3</p> <p>2. Уравнение, устанавливающее функциональную зависимость между величинами перемещений начального и конечного звеньев кинематической цепи, называется уравнением кинематического баланса.</p> $n_{шп} = 1200 \times \frac{16}{32} \times \frac{20}{80} \times \frac{50}{50} \times 0,985$ <p>*решение не обязательно</p>		
Критерии оценки	Процент результативности (правильные ответы, %)	Оценка уровня подготовки	
		балл (отметка)	вербальный аналог
	90 ÷ 100	5	отлично
	80 ÷ 89	4	хорошо
	70 ÷ 79	3	удовлетворительно

	менее 70	2	неудовлетворительно
--	----------	---	---------------------

КИМ №2

КОМПЛЕКТ ЗАДАНИЙ ДЛЯ ПРАКТИЧЕСКОЙ РАБОТЫ

Раздел № 2		Металлорежущие станки
Тема 2.3		Фрезерные станки
Форма контроля		Практическая работа
Вид контроля		Оперативный
Спецификация ПК	ПК 1.1	ПД1.1-1;
	ПК 2.1	ПД2.1-1;
	ПК 3.2	ПД3.2-1;
Спецификация ОК	ОК 02	ОД02-1; ОД02-2; ОД02-3.
	ОК 03	ОД03-3.
Условия выполнения задания		Кабинет «Технологии автоматизации машиностроения, технологического оборудования и приспособлений» Время проведения работы 2 ч
Инструкция для студентов		<p>Оформить отчет о работе:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Название, цель и оснащение работы. 2. Эскизы горизонтально-фрезерного и вертикально-фрезерного станков с описанием их основных узлов в подрисуночной надписи. Обозначить на рисунках главное движение D_p и движение подачи D_s. 3. Эскизы трех различных фрез в аксонометрии с указанием элементов режущей части зубьев: <ul style="list-style-type: none"> - передняя поверхность; - задняя поверхность; - главная режущая кромка; - вспомогательная режущая кромка; - вершина зуба. <p>Указать название фрезы и её параметры $D_{фр}$, $Z_{фр}$, α, γ, ω, для чего произвести соответствующие измерения.</p> <ol style="list-style-type: none"> 4. Эскизы схем фрезерования для трех рассмотренных фрез с указанием на них элементов режима обработки фрезерованием: t, B, D_n, $D_{спр}$, $D_{фр}$, l_0, $l_{вр}$, l_p. 5. Элементы режима фрезерования (t, S_z, S_m, V, n, T_o), их описание, назначение и формулы расчета.
Оборудование и оснащение		<ol style="list-style-type: none"> 1. Вертикально - и горизонтально-фрезерные станки 2. Набор фрез: цилиндрические, торцевые, шпоночные и др. 3. Машинные тиски, универсальная делительная головка, оправки фрезерные. 4. Штангенциркуль, угломер Бабчиничера, транспортер.
Источники		1. Черпаков Б.И., Вереина Л.И. Технологическое оборудование машиностроительного производства. – М.: Академия, 2012 – с.448

	2. Чернов Н.Н. Металлорежущие станки. – М.: Машиностроение, 2006 – с.416		
Вариант № 1	См.Приложение 2		
Пакет преподавателя	---		
Критерии оценки	Процент результативности (правильные ответы, %)	Оценка уровня подготовки	
		балл (отметка)	вербальный аналог
	90 ÷ 100	5	отлично
	80 ÷ 89	4	хорошо
	70 ÷ 79	3	удовлетворительно
	менее 70	2	неудовлетворительно

КИМ №3 КОМПЛЕКТ ЗАДАНИЙ ДЛЯ УСТНОГО ДОКЛАДА

Раздел № 1		Общие сведения о металлорежущих станках	
Тема 1.2		Типовые детали и механизмы металлорежущих станков	
Форма контроля		Устный доклад	
Вид контроля		Оперативный	
Спецификация ПК	ОК 1	ОД-1-1	
	ОК 2	ОД-2-1, ОД-2-2	
	ОК 3	ОД-3-2.	
Спецификация ОК	ПК 1.1	ПД1.1-1;	
	ПК 2.1	ПД2.1-1;	
	ПК 3.2	ПД3.2-1;	
Условия выполнения задания		Сообщение (доклад) выполняются студентом самостоятельно под руководством преподавателя. Темы докладов, как правило, предлагают преподаватели. Студент выбирает интересную для него тему из общего списка и согласовывает свой выбор с преподавателем. В оговоренное время студент должны произвести публичную защиту доклада в устной форме в рамках теоретических занятий. Защита может сопровождаться электронной презентацией.	
Инструкция для студентов		Воспользоваться интернет-источником или учебным материалом	
Оборудование и оснащение		Учебная аудитория, персональный компьютер, мультимедийный проектор или экран, программное обеспечение для визуализации электронной презентации.	
Источники		Чернов Н.Н. Металлорежущие станки. – М.: Машиностроение, 2006 – с.416	

Вариант № 1	«Правила установки станков в цехе»
Пакет преподавателя	<p>Доклад должен соответствовать языковым нормам, четко сформулирован и соответствовать поставленной теме.</p> <p>Требования к оформлению письменного доклада такие же, как и при написании реферата.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Титульный лист • Оглавление (в нем последовательно указываются названия пунктов доклада, указываются страницы, с которых начинается каждый пункт). • Введение (формулируется суть исследуемой проблемы, обосновывается выбор темы, определяются ее значимость и актуальность, указываются цель и задачи доклада, дается характеристика используемой литературы) • Основная часть (каждый раздел ее доказательно раскрывает исследуемый вопрос) • Заключение (подводятся итоги или делается обобщенный вывод по теме доклада) <p>Несколько советов о том, как блестяще выступить перед аудиторией.</p> <p>Продолжительность выступления обычно не превышает 10-15 минут. Поэтому при подготовке доклада из текста работы отбирается самое главное.</p> <p>В докладе должно быть кратко отражено основное содержание всех глав и разделов исследовательской работы.</p> <p>Заучите значение всех терминов, которые употребляются в докладе.</p> <p>Не бойтесь аудитории — ваши слушатели дружески настроены.</p> <p>Выступайте в полной готовности — владейте темой настолько хорошо, насколько это возможно.</p> <p>Сохраняйте уверенный вид — это действует на аудиторию и преподавателей.</p> <p>Делайте паузы так часто, как считаете нужным.</p> <p>Не торопитесь и не растягивайте слова. Скорость вашей речи должна быть примерно 120 слов в минуту.</p> <p>Подумайте, какие вопросы вам могут задать слушатели, и заранее сформулируйте ответы.</p> <p>Если вам нужно время, чтобы собраться с мыслями, то, наличие заранее подготовленных карт, схем, диаграммы, фотографии и т.д. поможет вам выиграть драгоценное время для формулировки ответа, а иногда и даст готовый ответ.</p>
Критерии оценки	<p>Отлично получают работы, в которых делаются самостоятельные выводы, дается аргументированная критика и самостоятельный анализ фактического материала на основе глубоких знаний экономической литературы по данной теме;</p> <p>Хорошо ставится тогда, когда в работе, выполненной на достаточном теоретическом уровне, полно и всесторонне освещаются вопросы темы, но нет должной степени самостоятельности;</p> <p>Удовлетворительно имеют работы, в которых правильно освещены основные вопросы темы, но не проявилось умение логически стройного их изложения, самостоятельного анализа источников, содержатся отдельные ошибочные положения;</p>

3. Комплект КИМ для промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация проводится в форме дифференцированного зачета.
При проведении промежуточной аттестации используются следующий КИМ:

КИМ № 1

ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ К ДИФФЕРЕНЦИРОВАННОМУ ЗАЧЕТУ

Форма контроля		Дифференцированный зачет
Вид контроля		промежуточная аттестация
Объекты оценки:		
Спецификация ПК	ПК 1.1	ПД1.1-1, ПД1.1-2, ПД1.1-3, ПЗ1.1-1, ПЗ1.1-2, ПЗ1.1-3
	ПК 1.2	ПД1.2-1, ПД1.2-2, ПД1.2-3, ПЗ1.2-1, ПЗ1.2-2, ПЗ1.2-3
	ПК 1.3	ПД1.3-1, ПД1.3-2, ПЗ1.3-1, ПЗ1.3-2
	ПК 1.4	ПД1.4-1, ПД1.4-2, ПД1.4-3, ПЗ1.4-1, ПЗ1.4-2, ПЗ1.4-3
	ПК 2.1	ПД2.1-1, ПД2.1-2, ПД2.1-3; ПЗ2.1-1, ПЗ2.1-2, ПЗ2.1-3
	ПК 2.2	ПД2.2-1, ПД2.2-2, ПД2.2-3, ПД2.2-4, ПД2.2-5, ПД2.2-6, ПД2.2-7, ПД2.2-8, ПЗ2.2-1, ПЗ2.2-2, ПЗ2.2-3, ПЗ2.2-4, ПЗ2.2-5
	ПК 2.3	ПД2.3-1, ПД2.3-2, ПД2.3-3, ПД2.3-4; ПЗ2.3-1, ПЗ2.3-2, ПЗ2.3-3, ПЗ2.3-4
	ПК 3.1	ПД3.1-1, ПД3.1-2, ПД3.1-3, ПЗ3.1-1, ПЗ3.1-2, ПЗ3.1-3
	ПК 3.2	ПД3.2-1, ПД3.2-2, ПЗ3.2-1, ПЗ3.2-2
	ПК 3.3	ПД3.3-1, ПД3.3-2, ПЗ3.3-1, ПЗ3.3-2
	ПК 3.4	ПД3.4-1, ПД3.4-2, ПД3.4-3, ПЗ3.4-1, ПЗ3.4-2
Спецификация ОК	ОК 1	ОД-1-1, ОД-1-2, ОД-1-3, ОД-1-4
	ОК 2	ОД-2-1, ОД-2-2, ОД-2-3
	ОК 3	ОЗ-3-3
	ОК 4	ОД-4-1, ОД-4-2, ОД-4-3
	ОК 5	ОД-5-1, ОД-5-2, ОД-5-3, ОД-5-4, ОД-5-5
	ОК 9	ОД-9-1
Условия проведения		Кабинет «Технологии автоматизации машиностроения, технологического оборудования и приспособлений» Время проведения работы 45 мин

Инструкция для студентов	1. Выбрать карточку/билет (карточка/билет содержит 2 теоретических вопроса и 2 практических задания). 2. За 10 минут подготовить ответ на билет. 3. Защитить ответ преподавателю.	
Оборудование и оснащение	Учебная аудитория, стол, бумага, письменные принадлежности	
Источники	<p>Основные источники:</p> 1. Павлов Ю.А. Металлорежущие станки. Т.1. – М.: Машиностроение, 2012 – с.608 <p>Дополнительные источники</p> 1. Черпаков Б.И., Вереина Л.И. Технологическое оборудование машиностроительного производства. – М.: Академия, 2012 – с.448 2. Чернов Н.Н. Металлорежущие станки. – М.: Машиностроение, 2006 – с.416 3. Локтева С.Е. Станки с программным управлением. – М.: Машиностроение, 2008 4. Боровик А.Г. Металлорежущие станки. Учебно-методический комплекс. – М.: Проспект, 2015 – с. 224 5. Схиртладзе А.Г., Новиков В.Ю. Технологическое оборудование машиностроительных производств. – М.: Высшая школа, 2001 – с.407	
Перечень экзаменационных вопросов (заданий зачета)	См. Приложение 1	
Критерии оценки	Отлично	ставится обучающемуся, проявившему всесторонние и глубокие знания учебного материала, освоившему основную и дополнительную литературу, обнаружившему творческие способности в понимании, изложении и практическом использовании усвоенных знаний. Оценка «отлично» соответствует высокому уровню освоения дисциплины (или МДК).
	Хорошо	ставится обучающемуся, проявившему полное знание учебного материала, освоившему основную рекомендованную литературу, обнаружившему стабильный характер знаний и умений и способному к их самостоятельному применению, и обновлению в ходе последующего обучения и практической деятельности. Оценка «хорошо» соответствует достаточному уровню освоения дисциплины (или МДК).
	Удовлетворительно	ставится обучающемуся, проявившему знания основного учебного материала в

		<p>объеме, необходимом для последующего обучения и предстоящей практической деятельности, знакомому с основной рекомендованной литературой, допустившему неточности при ответе, но в основном обладающему необходимыми знаниями и умениями для их устранения при корректировке со стороны преподавателя. Оценка «удовлетворительно» соответствует достаточному уровню освоения дисциплины (или МДК).</p>
	Неудовлетворительно	<p>ставится обучающемуся, обнаружившему существенные пробелы в знании основного учебного материала, допустившему принципиальные ошибки при применении теоретических знаний, которые не позволяют ему продолжить обучение или приступить к практической деятельности без дополнительной подготовки по данной дисциплине (или МДК). Оценка «неудовлетворительно» соответствует низкому уровню освоения дисциплины (или МДК).</p>

Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение
«Южно-Уральский государственный колледж»

Рассмотрено на заседании предметно-цикловой
комиссии

УТВЕРЖДАЮ:
Зам. директора по учебной работе

Председатель ПЦК

« _____ » _____ 20 ____ г.

Протокол № ____ от _____ 20 ____
г.

Вопросы (задания) к дифференцированному зачёту

По учебной дисциплине ОП.03 Технологическое оборудование и
приспособления

Специальность 15.02.14 Оснащение средствами автоматизации
технологических процессов и производств (по отраслям)

2018 - 2019 учебный год

Преподаватель (преподаватели): Никитина Анна Сергеевна

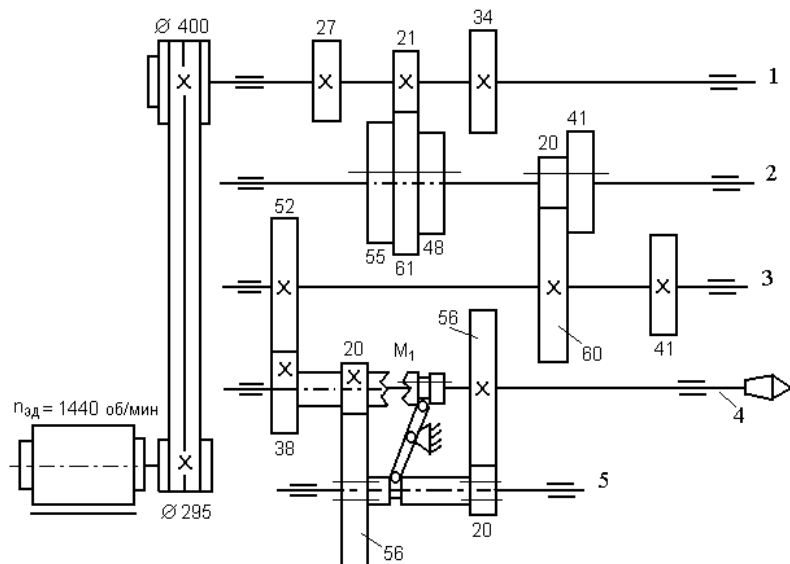
Перечень вопросов и практических задач

1. Классификация металлорежущих станков
2. Условное обозначение станков
3. Основные понятия о станках с ПУ и их классификация. Назначение и основные преимущества станков с ПУ.
4. Общие сведения о сверлильных и расточных станках. Назначение, классификация, виды выполняемых работ.
5. Вертикально- и радиально-сверлильный станок: назначение, техническая характеристика, основные механизмы, движения в станке, кинематика станка.
6. Назначение, классификация и конструктивные особенности сверлильных и расточных станков с ПУ.
7. Вертикально-сверлильный станок: назначение, техническая характеристика, основные механизмы, движения в станке.
8. Горизонтально-расточной станок: назначение, техническая характеристика, основные механизмы, движения в станке.
9. Общие сведения о фрезерных станках. Назначение, классификация, виды выполняемых работ на фрезерных станках.
10. Универсальный консольно-фрезерный станок: назначение, техническая характеристика, основные механизмы, движения в станке, кинематика станка.
11. Назначение и типы делительных головок. Виды деления.
12. Назначение, классификация и конструктивные особенности фрезерных станков с ЧПУ.
13. Основные механизмы токарно-винторезных станков, их назначение и устройство, наладка, движения резания и подачи.
14. Затылование различного инструмента, его необходимость, схема и движения при затыловании.
15. Токарно-затыловочный станок, его назначение, основные узлы, принцип работы.
16. Карусельные станки: назначение, техническая характеристика, основные механизмы, классификация, устройство и наладка карусельных станков.
17. Токарно-револьверный станок: назначение, техническая характеристика, основные механизмы, движения в станке. Револьверная головка
18. Токарные полуавтоматы и автоматы.
19. Общие сведения о токарных станках с ЧПУ.
20. Многоцелевые станки.
21. Многоцелевые станки на базе токарных станков с ЧПУ.
22. Двухстоечный продольно-строгальный станок.
23. Поперечно-строгальный станок.
24. Долбежный станок.
25. Горизонтально-протяжной станок.
26. Шлифовальные станки.
27. Методы шлифования и схемы базирования деталей. Схемы движения в шлифовальных станках.

28. Бесцентрово-шлифовальный станок.
29. Круглошлифовальный станок.
30. Круглошлифовальный полуавтомат с ЧПУ.
31. Внутришлифовальный полуавтомат.
32. Плоскошлифовальные станки.
33. Притирочные станки.
34. Хонинговальные станки.
35. Станки суперфинишные.
36. Зубострогальный полуавтомат.
37. Зубоотделочные станки.
38. Зубофрезерный полуавтомат с ЧПУ.
39. Промышленные роботы.
40. Робототехнические комплексы (РТК), гибкие производственные модули (ГПМ), гибкие производственные системы (ГПС).
41. Автоматические линии.
42. Средства транспортировки станков. Общие правила установки станков в цехе, способы крепления на фундамент.

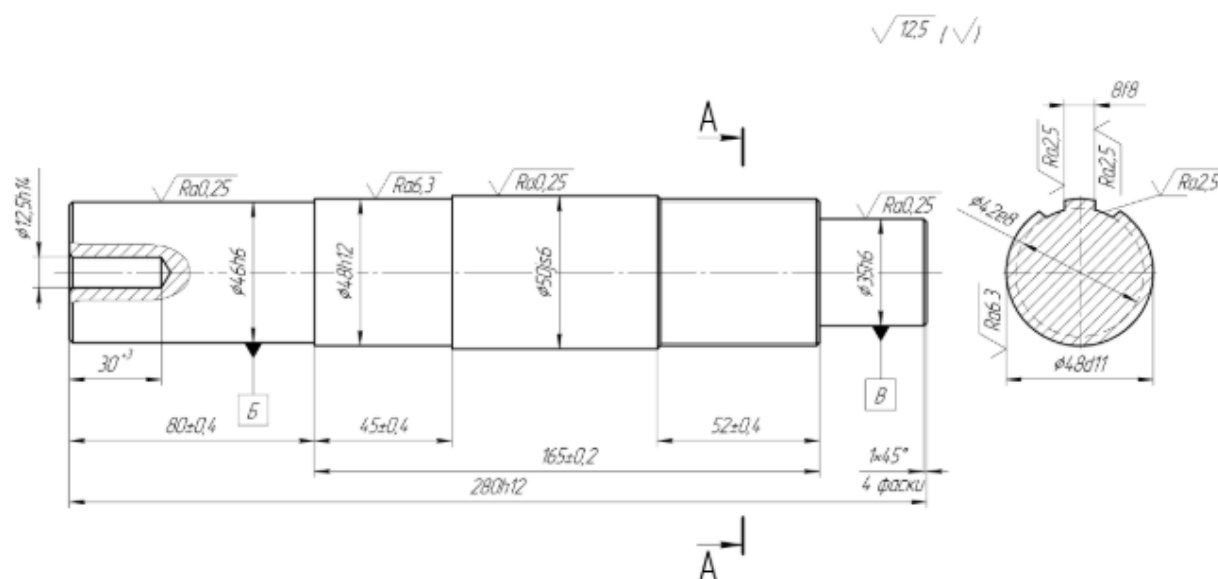
Практические задачи

1. Дана кинематическая схема двенадцатиступенчатой коробки скоростей. Описать, как и с помощью чего осуществляется передача вращения от электродвигателя к шпинделю.



2. Вал с размерами: $\varnothing = 48 \text{ мм}$, $L = 450 \text{ мм}$, шлифовать коническую поверхность $l = 400$ конус прямой угол наклона 4° . Подобрать станок для заготовки, указать модель станка, в какую сторону нужно повернуть стол.

3. Осуществите выбор технологического оборудования для обработки детали Вал

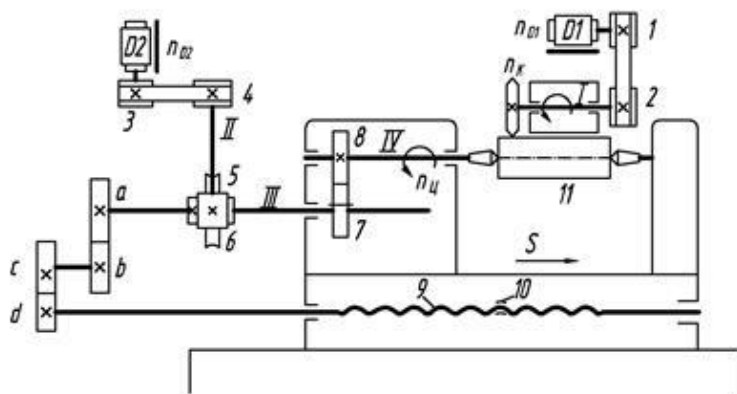


4. Осуществить подбор необходимого технологического оборудования для обработки детали Резьбовая втулка

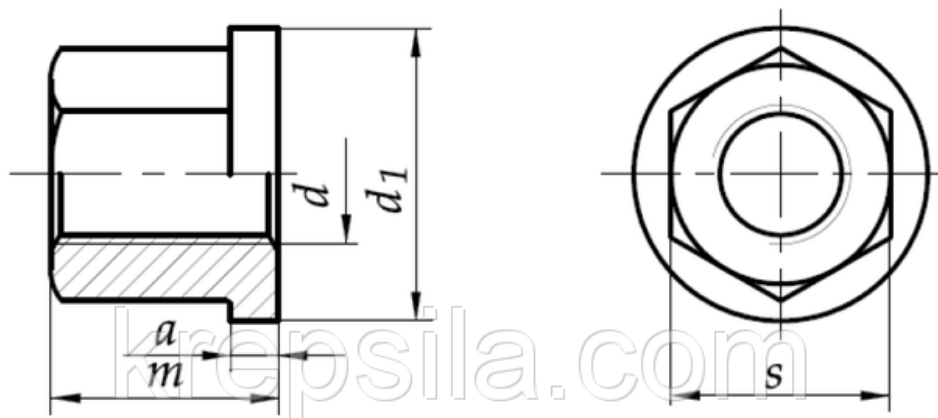


Резьбовая втулка, это деталь, которая снижает трение внутри отверстия и ограничивает движение определенных частей механизма. Внешне, она напоминает часть трубки с нарезанной резьбой.

5. Перечислить элементы кинематической схемы резьбошлифовального станка

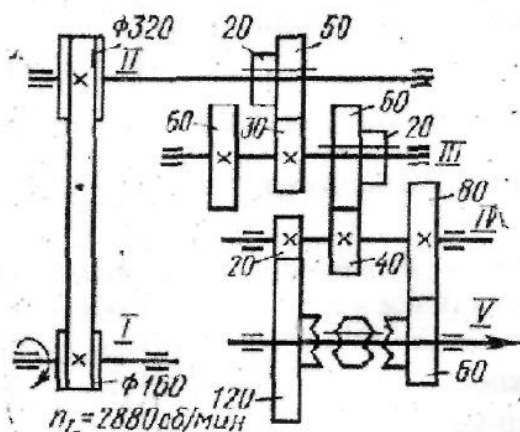


6. Выбрать соответствующее технологическое оборудование для обработки детали Гайка-фланец



7. Подобрать станок указав модель, расшифровать тип компоновку станка. Заготовка с размерами 900x1100x88мм. Закреплена на угольнике. Вес заготовки 1128кг. Обработать отверстие $\Phi=114+0.05/0$, 6 отв, одно отверстие $\Phi=418+0.1/0$ с межцентровым расстоянием ± 0.03 мм. Дискретность задания размеров -0.001мм

8. По кинематической схеме составить уравнения кинематического баланса для возможных частот вращения шпинделя



Практическая работа №9
Обработка заготовок на фрезерных станках

Цель работы

1. Ознакомиться с принципом работы фрезерных станков и их технологическими возможностями.
2. Ознакомиться с видами, конструкцией и геометрией инструмента, применяемого при выполнении фрезерных работ.
3. Приобрести практические навыки в наладке и настройке фрезерных станков.

Оснащение

1. Вертикально - и горизонтально-фрезерные станки 6В11Р, 6Н81.
2. Набор фрез: цилиндрические, торцевые, шпоночные и др.
3. Машинные тиски, универсальная делительная головка, оправки фрезерные.
4. Штангенциркуль, угломер Бабчиничера, транспортир.

1. Общие сведения

Фрезерование – метод обработки плоских и других поверхностей многолезвийным вращающимся инструментом – фрезой. Фреза представляет собой многолезвийный инструмент, имеющий форму тела вращения, на образующей или торцевой поверхности которого располагаются режущие зубья. Инструменту (фрезе) можно придать самую разнообразную форму, что объясняет универсальность, высокую производительность и широкое применение фрезерования для обработки различных поверхностей. Так, фрезерование является одним из наиболее распространенных и высокопроизводительных методов обработки металлов резанием и широко применяется в современном машиностроении.

Работа фрезы принципиально отличается от других многолезвийных инструментов: зенкоров, сверл, разверток и т. п. Каждый зуб фрезы находится в контакте с обрабатываемой заготовкой только в течение незначительной части своего оборота, в работе одновременно участвуют один или несколько зубьев, что обеспечивает фрезе большую стойкость.

Главное движение D_n – вращение вокруг своей оси – всегда придается инструменту; движение подачи $D_{спр}$ всегда придается заготовке.

1.1. Классификация и основные типы фрезерных станков

Фрезерные станки классифицируются по различным признакам:

- 1) *по назначению* – консольно-фрезерные, продольно-фрезерные, копировально-фрезерные;
- 2) *по степени специализации* – универсальные, предназначенные для выполнения

широкого круга работ (консольно-фрезерные, карусельно-фрезерные, барабанно-фрезерные и т. д.), специализированные, используемые для выполнения определенного вида фрезерных работ (резьбофрезерные, шпоночно-фрезерные, зубофрезерные и т. д.), специальные, применяемые для фрезерования только одной детали;

3) по степени автоматизации – с ручным управлением, полуавтоматы, автоматы и станки с программным управлением;

4) по расположению шпинделя – горизонтальные и вертикальные;

5) по количеству шпинделей – одношпиндельные и многошпиндельные.

Наибольшее распространение получили консольно-фрезерные станки (рис. 7.1). Их отличительной особенностью является наличие консоли, на которой располагается стол станка.

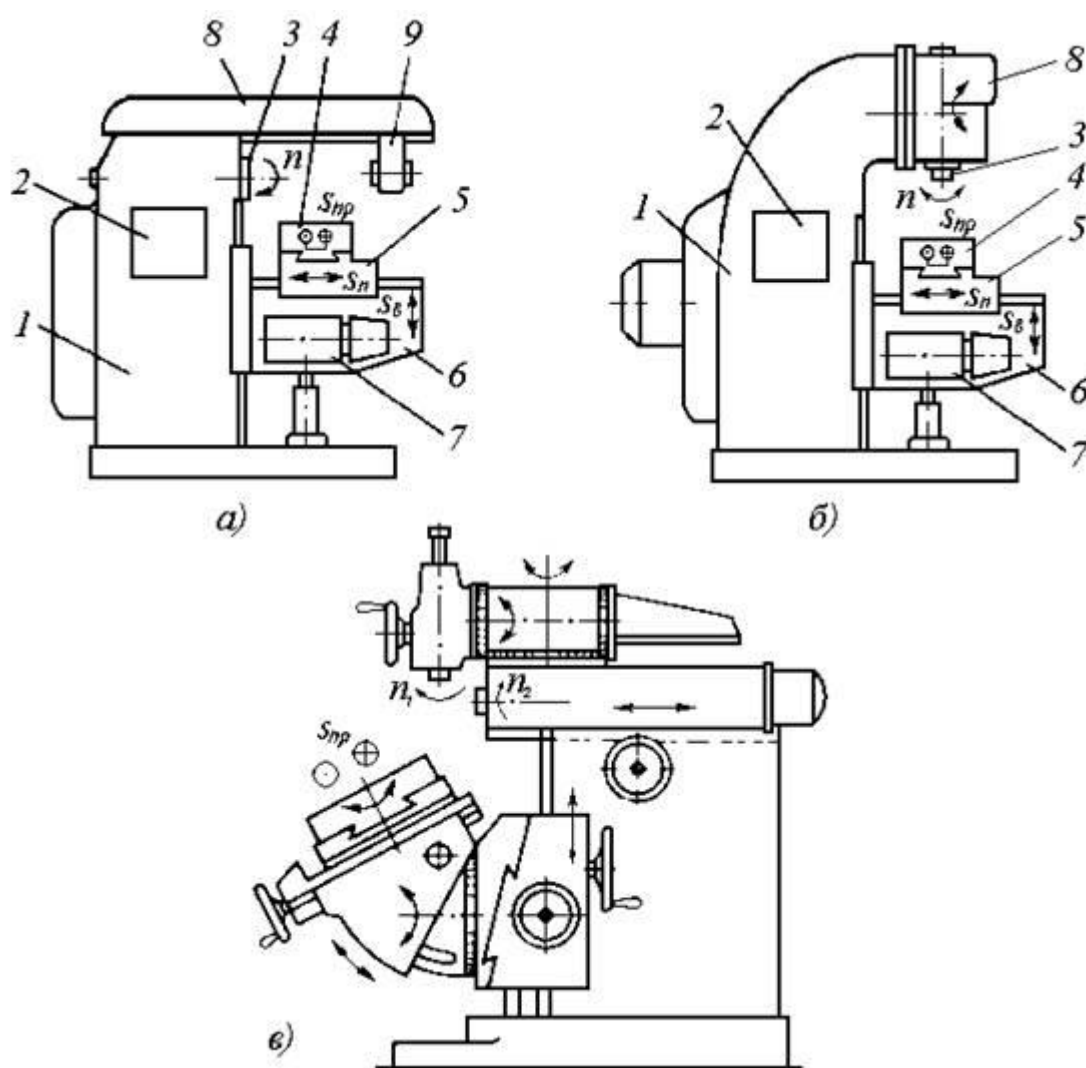


Рис. 7.1. Консольно-фрезерные станки:

а – горизонтальный; *б* – вертикальный;

в – широкоуниверсальный

Консольно-фрезерные станки делятся на горизонтально-фрезерные, вертикально-фрезерные, универсально-фрезерные и широкоуниверсальные.

Горизонтально-фрезерный станок (рис. 7.1, а). В станине 1 станка размещена коробка скоростей 2. По вертикальным направляющим станины перемещается консоль 6. Заготовка, устанавливаемая на столе 4 в тисках или приспособлении, получает подачу в трех направлениях: продольном S_{np} (перемещение стола по направляющим салазок 5), поперечном S_n (перемещение салазок по направляющим консоли 6) и вертикальном S_v (перемещение консоли по направляющим станины). Главным движением является вращение шпинделя n . Коробка подач 7 размещена в консоли и имеет привод от отдельного электродвигателя. Хобот 8 служит для закрепления подвески 9, поддерживающей конец фрезерной оправки. Фрезы можно устанавливать как непосредственно в шпинделе станка 3, так и на оправке. Только на этих станках можно вести обработку цилиндрическими фрезами и набором фрез.

Универсально-фрезерный станок отличается от горизонтально-фрезерного тем, что его стол может поворачиваться вокруг вертикальной оси на угол $\pm 45^\circ$. Это обеспечивает возможность производить фрезерование винтовых канавок и нарезание зубчатых колес с наклонным зубом.

Вертикально-фрезерный станок (рис. 7.1, б). Основные узлы станка: станина 1, поворотная шпиндельная головка 8 со шпинделем 3, стол 4, салазки 5, консоль 6, коробка скоростей 2 и коробка подач 7. Главным является вращательное движение шпинделя. Заготовка, установленная на столе, может получать подачу в трёх направлениях: продольном S_{np} , поперечном S_n и вертикальном S_v .

Широкоуниверсальные горизонтально-фрезерные станки (рис. 7.1, в) отличаются наличием дополнительной шпиндельной головки, которая поворачивается вокруг горизонтальной оси. Это дает возможность устанавливать шпиндель станка под углом к плоскости стола и обрабатываемой детали.

Продольно-фрезерные станки (одностоечные и двухстоечные) предназначены для обработки крупногабаритных деталей в основном торцевыми фрезами (рис. 7.2).

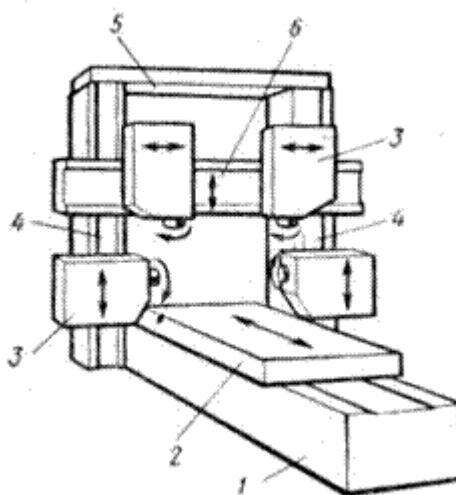


Рис. 7.2. Продольно-фрезерный станок

По горизонтальным направляющим станины 1 перемещается стол 2, а шпиндельные головки 3 перемещаются по стойкам 4 портала, связанным балкой 5, или по направляющим поперечины 6, которая перемещается по направляющим портала. Все шпиндельные головки могут поворачиваться вокруг своей оси и устанавливаться под углом к обрабатываемой поверхности.

Карусельно-фрезерные станки относятся к станкам непрерывного действия. Они позволяют устанавливать заготовку и снимать готовую деталь без остановки станка. Это в значительной степени повышает производительность станка за счет снижения вспомогательного времени.

Копировально-фрезерные станки предназначены для обработки изделий сложной формы. В основном они применяются в инструментальном производстве при изготовлении штампов. Принцип работы любого копировально-фрезерного станка заключается в следующем. По поверхности копира перемещается следящее устройство. Датчики, принимая сигнал со следящего устройства, усиливают его и передают команду исполнительному механизму (фрезе), который в своем движении точно повторяет форму копира.

1.2. Основные виды фрез

Фрезы классифицируются по различным признакам:

1) по форме обрабатываемой поверхности:

- для обработки плоскостей;
- обработки пазов, канавок, шлицев;
- [резки металлов](#);
- фасонные;

2) по конструкции:

- цельные;
- со вставными ножами.

3) по форме зуба:

- с прямым зубом;
- винтовым зубом;

4) по форме задней поверхности зуба:

- с остроконечным зубом;
- затылованным зубом;

5) по способу крепления:

- концевые (с коническим или цилиндрическим хвостовиком);
- насадные (закрепляемые на оправке).

Наибольшее распространение получили следующие виды фрез.

Цилиндрические фрезы (рис. 7.3, а) применяются для обработки плоскостей. Они выпускаются, как правило, с винтовым зубом.

Работа этих фрез происходит более спокойно, так как зуб фрезы вступает в работу постепенно. В работе одновременно находится несколько зубьев, и в тот момент, когда один зуб выходит из зоны резания, другой только начинает врезание. Цилиндрические фрезы могут быть цельными или со вставными ножами.

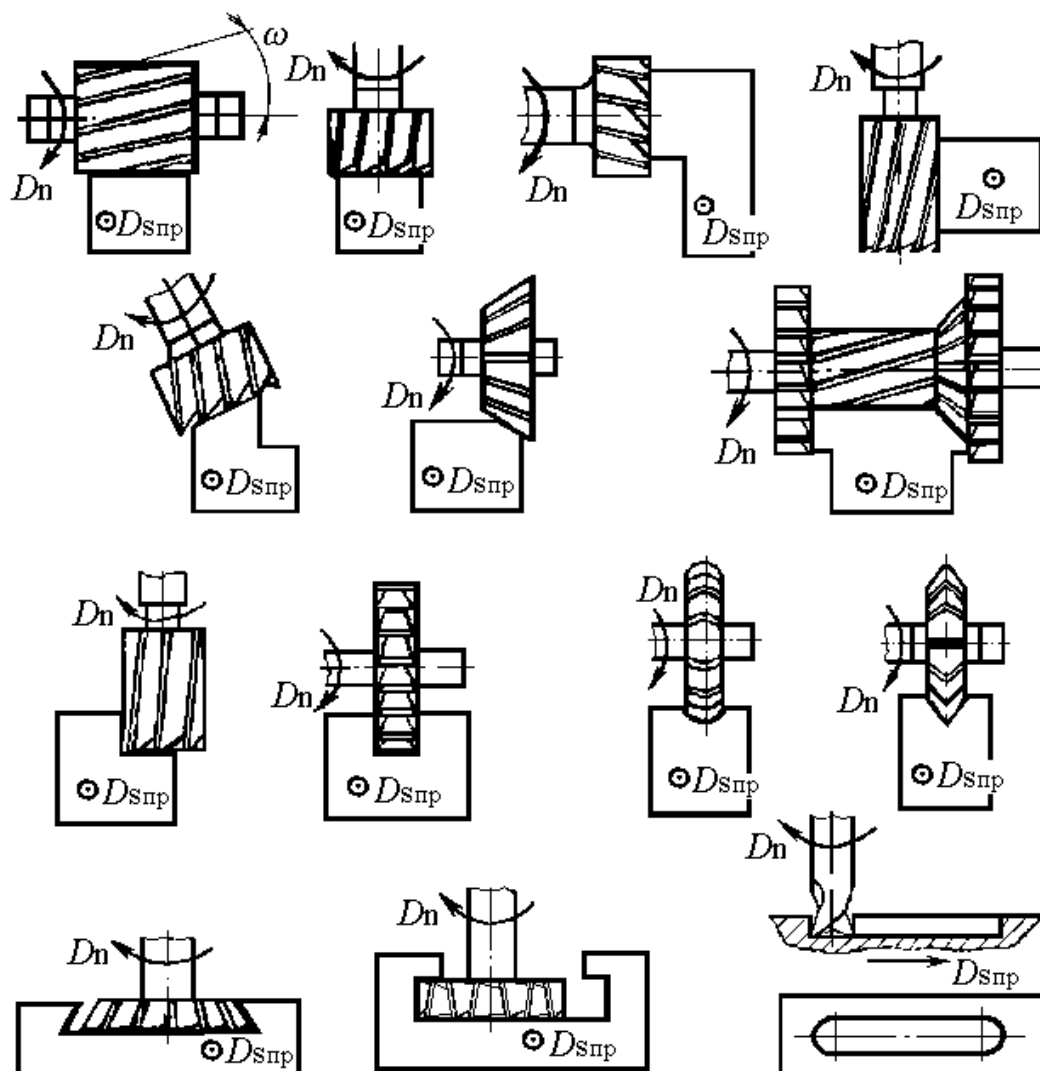


Рис. 7.3. Основные виды фрез и работы, выполняемые на фрезерных станках

Торцевые фрезы (рис. 7.3, б, в, д) применяются для обработки плоскостей. Они изготавливаются со вставными, концевыми и насадными, мелкозубыми и крупнозубыми ножами, применяемыми для черновой обработки.

Дисковые фрезы (рис. 7.3, и, н) применяются для фрезерования пазов, канавок, уступов и резки металла. Они могут быть цельными и со вставными ножами, односторонними, двухсторонними и трехсторонними.

Концевые фрезы (рис. 7.3, г, з) применяются для обработки деталей по контуру и уступов.

Шпоночные пальцевые фрезы (рис. 7.3, о) применяются для обработки пазов.

Они имеют только два зуба и могут быть цельными или со вставными ножами.

Угловые фрезы (рис. 7.3, *е, м*) применяются для обработки фасонных поверхностей. Они могут быть концевые и насадные, цельные и со вставными ножами.

Фасонные фрезы (рис. 7.3, *к, л*) применяются для обработки фасонных поверхностей. Профиль зуба таких фрез должен соответствовать профилю обрабатываемой поверхности. Отличительной особенностью фасонных фрез является затылованный зуб. Затылование задней поверхности зуба производится по архимедовой или логарифмической спирали. Передний угол γ у фрез с затылованным зубом равен нулю. Переточка зубьев ведется по передней поверхности.

Для измерения переднего γ и заднего α углов фрезы применяют угломер Бабчиничера (рис. 7.4).

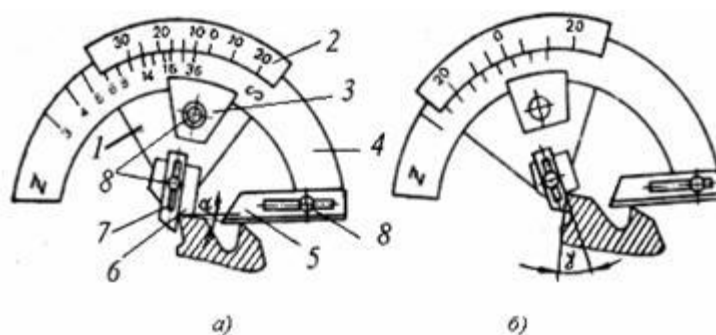


Рис. 7.4. Угломер Бабчиничера:

а – измерение заднего угла α ; *б* – измерение переднего угла γ

Передний угол γ измеряют в плоскости, *нормальной к режущей кромке*, а задний угол α – в плоскости, *нормальной к оси фрезы*. При измерении углов линейка 5 должна опираться на кромку соседнего зуба, а вершина измеряемого зуба фрезы должна упираться в вершину прямого угла, образованного измерительными плоскостями планок 6 (для угла α) и 7 (для угла γ). После совмещения измерительной плоскости планки 7 с передней поверхностью зуба фрезы (рис. 7.4, *б*) по шкале 2 «*передний угол*» сектора 1 определяют угол γ , град., совпадающий с риской числа зубьев фрезы на шкале основания 4. Аналогично после совмещения измерительной плоскости планки 6 с задней поверхностью зуба фрезы (рис. 7.4, *а*) по шкале 2 «*задний угол*» сектора 1 определяют угол α , совпадающий с риской числа зубьев фрезы на шкале основания 4. Для фиксации прижимных планок 3, 6, 7 и линейки 5 используются винты 8. Угол наклона винтового зуба фрезы к ее оси ω (см. рис. 7.3, *а*) можно определить транспортиром по отпечатку, прокатав фрезу по бумаге.

1.3. Элементы режима фрезерования

Исходным документом для назначения элементов режима фрезерования является чертеж детали, где указаны вид фрезеруемой поверхности, её шероховатость, выполняемый размер, материал заготовки.

Далее назначаются:

1) *глубина резания* t , мм – соответствует размеру между обработанной и обрабатываемой поверхностями;

2) *ширина фрезерования* B , мм – размер обработанной поверхности в направлении: параллельном оси фрезы – для концевых, цилиндрических и дисковых фрез; перпендикулярном оси фрезы – для торцевых и шпоночных фрез;

3) *подача* S_z , мм/зуб – по справочникам резания металлов в зависимости от шероховатости обрабатываемой поверхности и материала заготовки. Однако на фрезерных станках привод подач имеет отдельный двигатель, поэтому на станке устанавливается минутная подача S_m , мм/мин, которая определяется по формуле

$$S_m = S_z \cdot Z_{фр} \cdot n,$$

где s_z – подача на зуб фрезы, мм/зуб;

$z_{фр}$ – число зубьев фрезы;

n – частота вращения фрезы (шпинделя), мин-1;

4) *главное движение* n , мин-1 – вращение шпинделя с инструментом, рассчитывается по формуле

где V – скорость резания, м/мин назначается по справочникам в зависимости от обрабатываемого материала и вида обработки (черновая, чистовая);

$D_{фр}$ – диаметр фрезы, мм;

5) *основное машинное время* T_0 , мин, определяется по формуле

где l – путь фрезы с учетом врезания $l_{вр}$, перебега l_n и длины детали l_0 (рис. 7.5):

$$l = l_0 + l_{вр} + l_n.$$

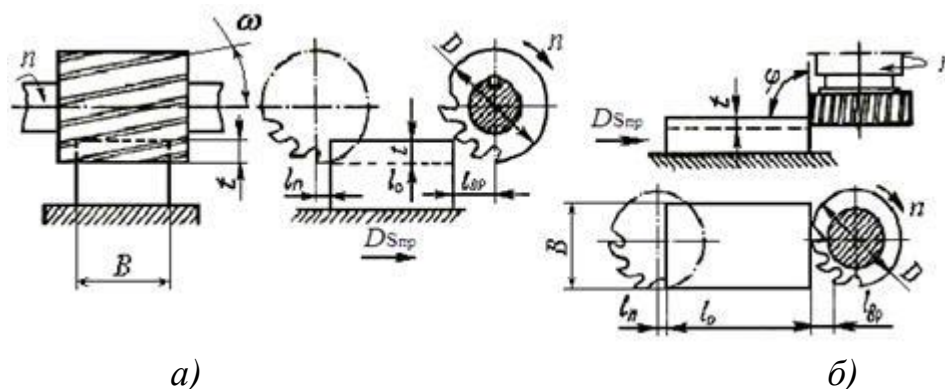


Рис. 7.5. Схемы фрезерования:
а – цилиндрической фрезой; б – торцевой фрезой

2. Порядок выполнения работы

1. Ознакомиться с назначением, устройством и технологическими возможностями фрезерных станков в лаборатории кафедры.
2. Ознакомиться с конструкцией, назначением и геометрией основных типов фрез. По заданию преподавателя определить основные конструктивные элементы и геометрические параметры трех фрез. В характеристике фрез указать название, конструктивные признаки.

Название фрезы определяют по её форме, например:

- фреза цилиндрическая;
- фреза торцевая;
- фреза дисковая и т. д.

Из конструктивных параметров фрезы отмечают:

- общее устройство – цельная, со вставными ножами;
- форму задней поверхности – с остроконечным или затылованным зубом;
- форму зуба – прямой, винтовой, наклонный;
- способ крепления – насадная, с коническим и цилиндрическим хвостовиком.

3. Ознакомиться с элементами режима фрезерования (см. п. 1.3.).

4. Оформить отчет о проделанной работе

3. Содержание отчета

1. Название, цель и оснащение работы.
2. Эскизы горизонтально-фрезерного и вертикально-фрезерного станков с

описанием их основных узлов в подрисуночной надписи. Обозначить на рисунках главное движение D_n и движение подачи D_s .

3. Эскизы трех различных фрез в аксонометрии с указанием элементов режущей части зубьев:

- передняя поверхность;
- задняя поверхность;
- главная режущая кромка;
- вспомогательная режущая кромка;
- вершина зуба.

Указать название фрезы и её параметры $D_{фр}$, $Z_{фр}$, α , γ , ω , для чего произвести соответствующие измерения.

4. Эскизы схем фрезерования для трех рассмотренных фрез с указанием на них элементов режима обработки фрезерованием: t , B , D_n , $D_{спр}$, $D_{фр}$, l_0 , $l_{вр}$, $l_{п}$.

5. Элементы режима фрезерования (t , S_z , S_m , V , n , T_o), их описание, назначение и формулы расчета.