

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Воронежский государственный технический университет»



УТВЕРЖДАЮ  
Декан ФЗО \_\_\_\_\_ М.Н. Подопряхин

«29» июня 2018 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
дисциплины (модуля)  
«Металлорежущие станки»

**Направление подготовки** 15.03.01 – Машиностроение

**Профиль** Технологии, оборудование и автоматизация  
машиностроительных производств

**Квалификация выпускника** Бакалавр

**Нормативный период обучения** - / 4 г. и 11 м.

**Форма обучения** -/ Заочная

**Год начала подготовки** 2018 г.

Автор программы \_\_\_\_\_ /Кондратьев М.В./

Заведующий кафедрой  
автоматизированного оборудования  
машиностроительного производства \_\_\_\_\_ /Петренко В.Р. /

Руководитель ОПОП \_\_\_\_\_ / Петренко В.Р./

Воронеж 2018

# 1 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

## 1.1 Цель изучения дисциплины

- освоение материалов о современном машиностроительном производстве, в том числе и автоматизированном, станочном оборудовании, его классификации, видах, группах и устройствах; об основных компоновках станков, автоматических линий и гибких производственных систем.

## 1.2 Задачи освоения дисциплины

- изучить классификацию станков и области их рационального применения, компоновку, устройство, основные узлы;  
- усвоить особенности эксплуатации станков различных типов.

# 2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Металлорежущие станки» относится к обязательным дисциплинам вариативной части (Б1.В.ОД) блока Б.1 учебного плана.

# 3 ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс изучения дисциплины «Металлорежущие станки» направлен на формирование следующих компетенций:

ПК-15 – умением проверять техническое состояние и остаточный ресурс технологического оборудования, организовывать профилактический осмотр и текущий ремонт оборудования.

ПК-16 – умением проводить мероприятия по профилактике производственного травматизма и профессиональных заболеваний, контролировать соблюдение экологической безопасности проводимых работ.

<b>Компетенция</b>	<b>Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции</b>
ПК-15	<b>знать</b> принципы работы, технические характеристики, конструктивные особенности разрабатываемого и используемого металлообрабатывающего оборудования
	<b>уметь</b> выполнять работы в области научно-технической деятельности по проектированию и эксплуатации металлообрабатывающего оборудования
	<b>владеть</b> методами проектирования и эксплуатации металлорежущих станков, в том числе в условиях автоматизированного производства.
ПК-16	<b>знать</b> основные мероприятия по соблюдению техники безопасности при работе на станочном оборудовании
	<b>уметь</b> выбирать безопасное и эргономичное станочное оборудование для обеспечения технологического процесса

	<b>владеть</b> методами выбора технологического оборудования с учетом безопасности, производительности, точности и надежности
--	---

#### 4 ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Общая трудоемкость дисциплины «Металлорежущие станки» составляет 7 зачетных единиц.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий

##### Заочная форма обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры			
		9	10		
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	20	12	8		
В том числе:					
Лекции	6	4	2		
Практические занятия (ПЗ)	-	-	-		
Лабораторные работы (ЛР)	14	8	6		
<b>Самостоятельная работа</b>	219	100	119		
Курсовой проект	-	Нет	Нет		
Контрольная работа	++	Есть	Есть		
Вид промежуточной аттестации: зачет, экзамен	4; 9	Зачет	Экзамен		
Общая трудоемкость, часов	252	116	136		
Зачетных единиц	7	3,2	3,8		

#### 5 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

5.1 Содержание разделов дисциплины и распределение трудоемкости по видам занятий

##### Заочная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекции	Прак зан.	Лаб. зан.	СРС	Всего, ч.
1	Введение. Роль металлорежущего оборудования в машиностроении	Исторический обзор развития станков. Основные направления и перспективы развития отечественного станкостроения	-	-	-	7	7
2	Основные термины и	Основные термины и определения классификации станков	-	-	-	7	7

	определения классификации станков	по технологическому и конструкторско-технологическому признакам, универсальности и уровням автоматизации, массе и точности обработки. Размерные ряды станков.					
3	Технико-экономические показатели станков	Эффективность станочного оборудования. Производительность станков и методы ее оценки. Надежность станков и станочных систем. Универсальность и гибкость станочного оборудования. Точность станков.	-	-	-	7	7
4	Формообразование поверхностей на станках	Формообразующие движения. Методы образования поверхностей и формы деталей. Методы образования производящих линий и поверхностей на станках. Классификация движений в станках	-	-	-	7	7
5	Кинематическая структура станков	Кинематическая пара, цепь, группа (простая и сложная). Принцип кинематической настройки. Расчетное соотношение, уравнение кинематического баланса, расчетная формула. Органы настройки кинематических цепей.	2	-	2	7	11
6	Приводы главного движения (ПГД) металлорежущих станков	Диапазон регулирования ПГД. ПГД со ступенчатым регулированием. Основные зависимости. Графоаналитический метод анализа структуры ПГД. Оптимальные множительные структуры.	-	-	-	7	7
7	ПГД с бесступенчатым электромеханическим регулированием	Силовая характеристика ПГД. График мощности и крутящих моментов. Особенности структур ПГД с бесступенчатым регулированием. Безредукторные ПГД современных станков. Мотор-шпиндели.	-	-	-	7	7
8	Приводы по-	Скоростные и силовые харак-	-	-	-	7	7

	дач (ПП)	теристики ПП. Структурные схемы ПП станков с ЧПУ. Тяговые устройства ПП.						
9	Классификация и особенности систем автоматического управления станками	Понятия об управлении станками. Классификация и особенности систем автоматического управления станками. Основные сведения о ЧПУ. Классификация систем с ЧПУ (СЧПУ). Классы СЧПУ. Программоносители. Система координат станков с ЧПУ.	-	-	2	7	9	
10	Средства для контроля, диагностики и адаптивного управления станками	Средства для контроля, диагностики и адаптивного управления станками. Датчики и контрольно-измерительные устройства в станках с ЧПУ. Системы адаптивного управления.	-	-	-	7	7	
11	Назначение и классификация токарных станков	Назначение и классификация токарных станков. Токарные патронно-центровые станки с ЧПУ. Назначение, конструктивные особенности, кинематика. Токарно-револьверные станки, компоновки и основные узлы. Токарно-револьверный станок с оперативной системой ЧПУ мод. 1В340ФЗО	2	-	2	7	11	
12	Токарно-карусельные станки	Назначение, компоновка, основные узлы и движения. Токарно-карусельный станок с ЧПУ мод. 1512ФЗ.	-	-	-	8	8	
13	Токарные многоцелевые станки (ТМС)	Характерные особенности и преимущества ТМС. Устройства автоматической смены инструмента (УАСИ). ТМС мод. ТМЦ-200. Назначение, устройство, кинематика, УАСИ.	-	-	-	7	7	
14	Токарные автоматы и полуавтоматы	Токарные автоматы и полуавтоматы. Назначение, классификация, область применения. Одношпиндельный токарно-	-	-	2	8	10	

		револьверный автомат мод. 1E140.					
		<i>Итого, 9 семестр</i>	4		8	100	112
15	Многошпиндельные токарные полуавтоматы и автоматы	Токарный вертикальный 8-ми шпиндельный полуавтомат мод. 1К282. Токарный горизонтальный 6-ти шпиндельный автомат мод. 1В265-6К.	-	-	-	9	9
16	Станки сверлильные и расточные	Классификация станков сверлильно-расточной группы. Сверлильные станки с ЧПУ. Перспективы расширения технологических возможностей, конструктивные особенности (станки мод. 2Р135Ф2, 2С132ПМФ2).	-	-	-	9	9
17	Фрезерные станки	Фрезерные станки. Назначение, классификация, виды работ, движение формообразования. Фрезерные станки с ЧПУ.	1	-	2	9	12
18	Перспективы развития фрезерных станков	Перспективы расширения технологических возможностей фрезерных станков, уровня автоматизации, конструктивные особенности (станки мод. 6Р13Ф3, 6Р13РФ3, ГФ2171).	-	-	-	9	9
19	Многоцелевые сверлильно-фрезерно-расточные станки	Многоцелевые сверлильно-фрезерно-расточные станки (МС). Основные сведения: назначение, возможности, компоновки, конструктивные особенности. Устройства автоматической смены инструментов, типы инструментальных магазинов (ИМ). Способы кодирования инструментов в ИМ.	-	-	2	9	11
20	Станки строгально-протяжной группы	Общие сведения о строгальных, долбежных и протяжных станках. Горизонтально-протяжной станок мод. 7Б55	-	-	-	9	9
21	Шлифоваль-	Назначение, область приме-	-	-	-	9	9

	ные станки и станки для финишной обработки	ния, классификация. Методы шлифования, схемы движений. Шлифовальные станки с ЧПУ. Круглошлифовальный полуавтомат мод. 5М151Ф2					
22	Зубо- и резьбообрабатывающие станки	Зубо- и резьбообрабатывающие станки. Методы нарезания зубчатых колес и классификация зубообрабатывающих станков. Зубодолбежный полуавтомат мод. 5140. Зубофрезерный полуавтомат мод. 5К324А. Нарезания конических зубчатых колес. Плосковершинное колесо. Зубострогальный станок мод. 5236П. Зубоотделочные станки.	-	-	-	9	9
23	Агрегатные станки.	Агрегатные станки. Назначение область применения, конструктивные особенности. Унифицированные узлы (агрегаты) и компоновки АС. АС с программным управлением. Назначение и конструктивные особенности.	-	-	-	9	9
24	Автоматизированные станочные комплексы (АСК)	Общие понятия и классификация автоматического производства и АСК. Автоматические линии (АЛ) в массовом и крупносерийном производстве. Назначение и классификация АЛ. Станочное оборудование АЛ. Транспортно-загрузочные устройства АЛ.	-	-	-	9	9
25	Гибкие производственные системы (ГПС)	Гибкие производственные системы (ГПС) в серийном и мелкосерийном производстве. Классификация ГПС по организационной структуре. Робототехнологические комплексы (РТК). Конструктивные особенности промышленных роботов. Основные типы РТК, применяемые в металлообработке.	1	-	2	10	13

26	Станки для электрофизических и электрохимических методов обработки	Станки для электрофизических и электрохимических методов обработки. Назначение и область применения. Станки для электроэрозионной обработки. Станки для ультразвуковой обработки. Станки для лазерной обработки.	-	-	-	10	10
27	Испытание, диагностика, эксплуатация, наладка и ремонт станков	Испытание, диагностика, эксплуатация, наладка и ремонт станков.	-	-	-	9	9
		<i>Итого, 9 семестр</i>	4		8	100	112
		<i>Зачет</i>					4
		<i>Итого, 10 семестр</i>	2		6	119	127
		<i>Экзамен</i>					9
		<b>Всего</b>	<b>6</b>	<b>-</b>	<b>14</b>	<b>219</b>	<b>252</b>

## 5.2 Перечень лабораторных работ

1. Изучение токарного станка TL-42
2. Изучение токарного обрабатывающего центра продольного точения SS-32.
3. Технологическая подготовка и наладка токарных станков с ЧПУ.
4. Изучение токарного станка МТ-42.
5. Изучение вертикально-фрезерного обрабатывающего центра
6. Изучение пятикоординатного вертикально-фрезерного обрабатывающего центра TLV-1166.
7. Изучение вертикально-фрезерного обрабатывающего центра QMC-600.

## 5.3 Перечень практических работ

Не предусмотрено учебным планом

## 6 ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ (РАБОТ) И КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

Выполнение курсового проекта (работы) не предусмотрено.

Контрольные работы выполняются в 9 и 10 семестрах. Тематика контрольных работ: «Модернизация металлорежущего оборудования».

Задачи, решаемые при выполнении контрольных работ:

- произвести анализ заданного станочного оборудования, выявить функциональные возможности и технические характеристики;
- определить приоритетные направления модернизации оборудования;



- осуществить патентно-информационный поиск, направленный на модернизацию оборудования;
- разработать конструктивное решение найденного направления модернизации с адаптацией к оборудованию, его кинематическую схему.

## **7 ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

### **7.1 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания**

#### **7.1.1 Этап текущего контроля**

Результаты текущего контроля знаний и межсессионной аттестации оцениваются по системе:

«аттестован»;

«не аттестован».

<b>Компетенция</b>	<b>Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции</b>	<b>Критерии оценивания</b>	<b>Аттестован</b>	<b>Не аттестован</b>
ПК-15	знать принципы работы, технические характеристики, конструктивные особенности разрабатываемого и используемого металлообрабатывающего оборудования	Активная работа на лабораторных занятиях, отвечает на теоретические вопросы	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	уметь выполнять работы в области научно-технической деятельности по проектированию и эксплуатации металлообрабатывающего оборудования	Решение стандартных практических задач, выполнение контрольной работы	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	владеть методами проектирования и эксплуатации металлорежущих станков, в том числе в	Решение прикладных задач в конкретной	Выполнение работ в срок, предусмотренный	Невыполнение работ в срок, предусмотренный

	условиях автоматизированного производства.	предметной области	в рабочих программах	в рабочих программах
ПК-16	<b>знать</b> основные мероприятия по соблюдению техники безопасности при работе на станочном оборудовании	Активная работа на лабораторных занятиях	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	<b>уметь</b> выбирать безопасное и эргономичное станочное оборудование для обеспечения технологического процесса	Решение стандартных практических задач, выполнение контрольной работы	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	<b>владеть</b> методами выбора технологического оборудования с учетом безопасности, производительности, точности и надежности	Решение прикладных задач в конкретной предметной области, выполнение лабораторной работы	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

### 7.1.2 Этап промежуточного контроля знаний

Результаты промежуточного контроля знаний для заочной формы обучения в 9 семестре оцениваются по системе:

«зачтено»

«не зачтено»

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Зачтено	Не зачтено
ПК-15	<b>знать</b> принципы работы, технические характеристики, конструктивные особенности разрабатываемого и используемого металлообрабатывающего оборудования	Задание на зачет	Выполнение задания на 70-100 %	В задании менее 70 % правильных ответов
	<b>уметь</b> выполнять работы в области научно-технической деятельно-	Задание на зачет	Выполнение задания на 70-100 %	В задании менее 70 % правильных

	сти по проектированию и эксплуатации металлообрабатывающего оборудования			ответов
	<b>владеть</b> методами проектирования и эксплуатации металлорежущих станков, в том числе в условиях автоматизированного производства.	Задание на зачет	Выполнение задания на 70-100 %	В задании мене 70 % правильных ответов
ПК-16	<b>знать</b> основные мероприятия по соблюдению техники безопасности при работе на станочном оборудовании	Задание на зачет	Выполнение задания на 70-100 %	В задании мене 70 % правильных ответов
	<b>уметь</b> выбирать безопасное и эргономичное станочное оборудование для обеспечения технологического процесса	Задание на зачет	Выполнение задания на 70-100 %	В задании мене 70 % правильных ответов
	<b>владеть</b> методами выбора технологического оборудования с учетом безопасности, производительности, точности и надежности	Задание на зачет	Выполнение задания на 70-100 %	В задании мене 70 % правильных ответов

### 7.1.2 Этап промежуточного контроля знаний

Результаты промежуточного контроля знаний оцениваются для заочной формы обучения в 10 семестре по системе:

- «отлично»;
- «хорошо»;
- «удовлетворительно»;
- «неудовлетворительно»

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Отлично	Хорошо	Удовл	Неудовл
ПК-15	<b>знать</b> принципы работы, технические характеристики, конструктивные особен-	Аттестационное задание	Выполнение задания на 90-100%	Выполнение задания на 80-	Выполнение задания на 70-	В задании менее 70% правильных отве-

	ности разрабатываемого и используемого металлообрабатывающего оборудования			90%	80%	тов
	<b>уметь</b> выполнять работы в области научно-технической деятельности по проектированию и эксплуатации металлообрабатывающего оборудования	Аттестационное задание	Выполнение задания на 90-100%	Выполнение задания на 80-90%	Выполнение задания на 70-80%	В задании менее 70% правильных ответов
	<b>владеть</b> методами проектирования и эксплуатации металлорежущих станков, в том числе в условиях автоматизированного производства.	Аттестационное задание	Выполнение задания на 90-100%	Выполнение задания на 80-90%	Выполнение задания на 70-80%	В задании менее 70% правильных ответов
ПК-16	<b>знать</b> основные мероприятия по соблюдению техники безопасности при работе на станочном оборудовании	Аттестационное задание	Выполнение задания на 90-100%	Выполнение задания на 80-90%	Выполнение задания на 70-80%	В задании менее 70% правильных ответов
	<b>уметь</b> выбирать безопасное и эргономичное станочное оборудование для обеспечения технологического процесса	Аттестационное задание	Выполнение задания на 90-100%	Выполнение задания на 80-90%	Выполнение задания на 70-80%	В задании менее 70% правильных ответов
	<b>владеть</b> методами выбора технологического оборудования с учетом безопасности, производительности, точности и надежности	Аттестационное задание	Выполнение задания на 90-100%	Выполнение задания на 80-90%	Выполнение задания на 70-80%	В задании менее 70% правильных ответов

**7.2 Примерный перечень оценочных средств (типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности)**

**7.2.1 Примерный перечень заданий для подготовки к тестированию**  
Тестирование не предусмотрено.

**7.2.2 Примерный перечень заданий для решения стандартных задач**

1. Назовите методы формообразования, используемые при точении диаметра.
2. Назовите методы формообразования, используемые при точении канавки.
3. Напишите формулу формообразования при точении диаметра.
4. Напишите формулу формообразования при нарезании резьбы резцом.
5. Начертите кинематическую схему четырехступенчатой коробки скоростей.
6. Пользуясь рисунком 1, определите, сколько ступеней в предложенном редукторе, как происходят переключения скоростей

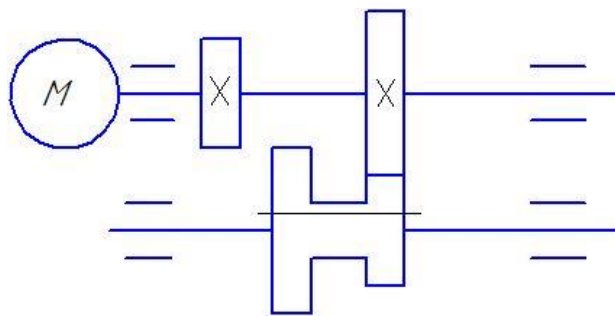


Рис. 1

7. Пользуясь рисунком 2, напишите уравнения кинематического баланса для минимальной частоты вращения выходного вала коробки скоростей, определите минимальную частоту вращения

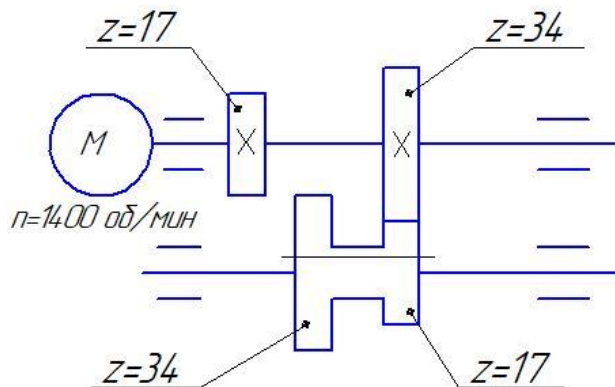


Рис. 2

8. Пользуясь рисунком 3, напишите уравнения кинематического баланса для максимальной частоты вращения выходного вала коробки скоростей, определите максимальную частоту вращения

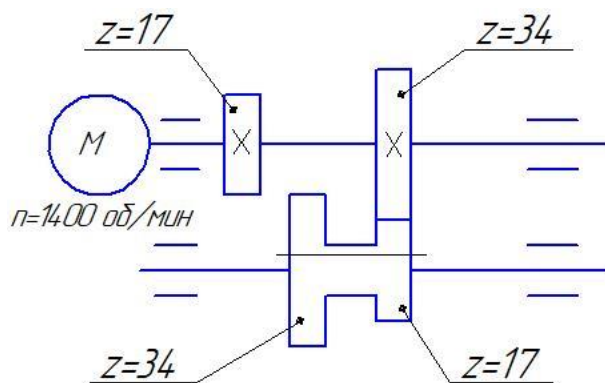


Рис 3

9. Предложите конструкцию привода главного движения с бесступенчатым регулированием.
10. Пользуясь рисунком 4, по графику определите, сколько частот вращения спроектировано в данной конструкции, сколько валов и передач содержит приведенный привод

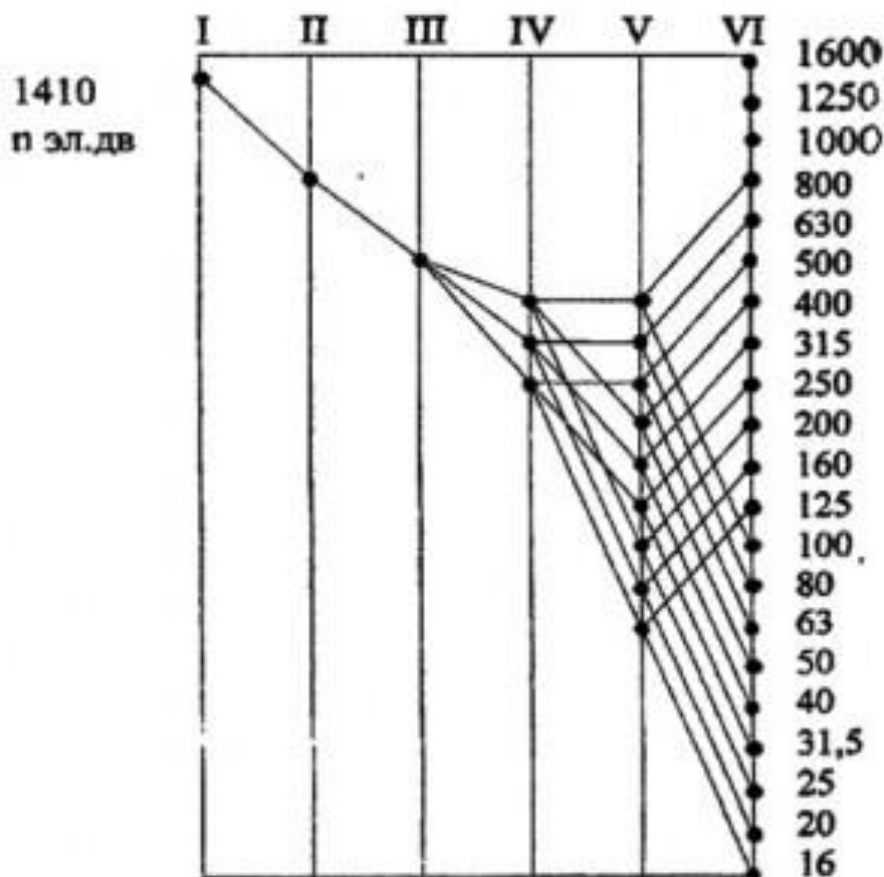


Рис. 4

11. Сколько передач в коробке скоростей (рисунок 5)?

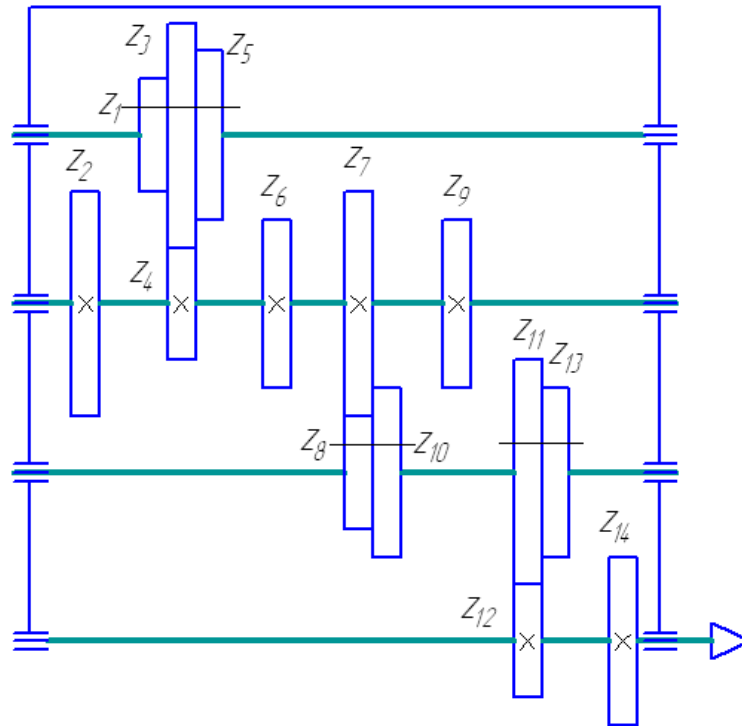


Рис 5

12. Найдите на представленной схеме (рисунок 6) все муфты. Объясните их назначение

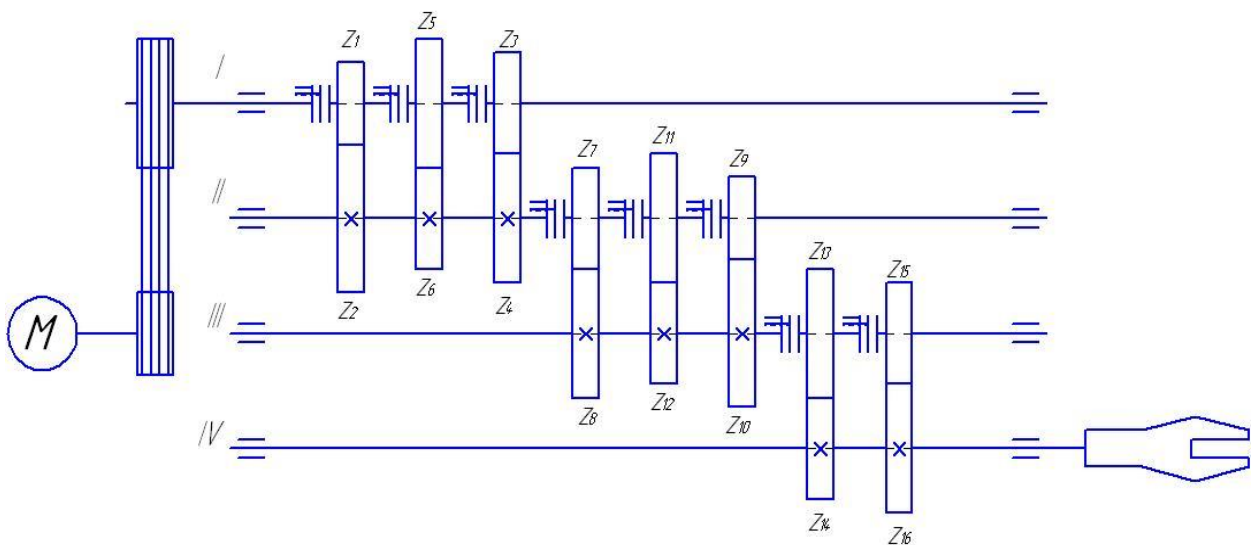


Рис. 6

13. Пользуясь кинематической схемой, представленной на рисунке 7, определите количество частот вращения шпинделя

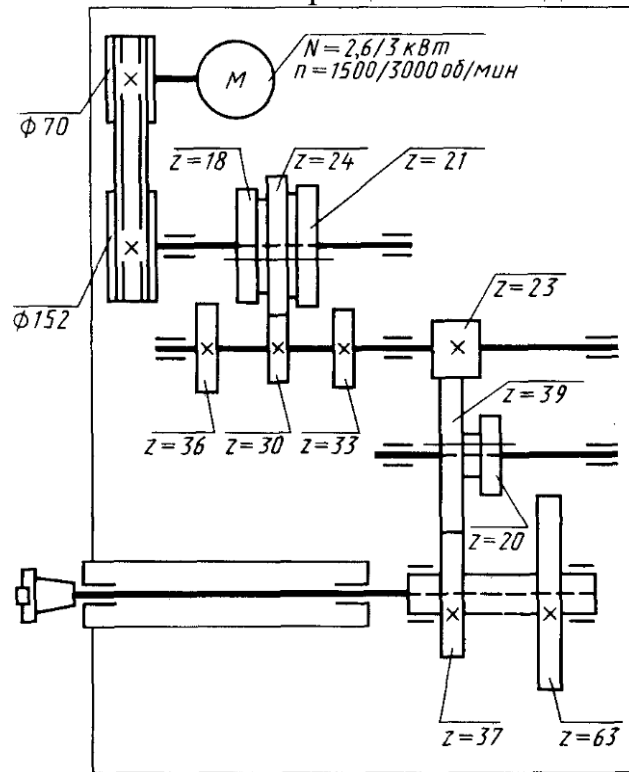


Рис. 7

14. Напишите уравнение кинематического баланса для минимальной частоты вращения шпинделя (рисунок 8)



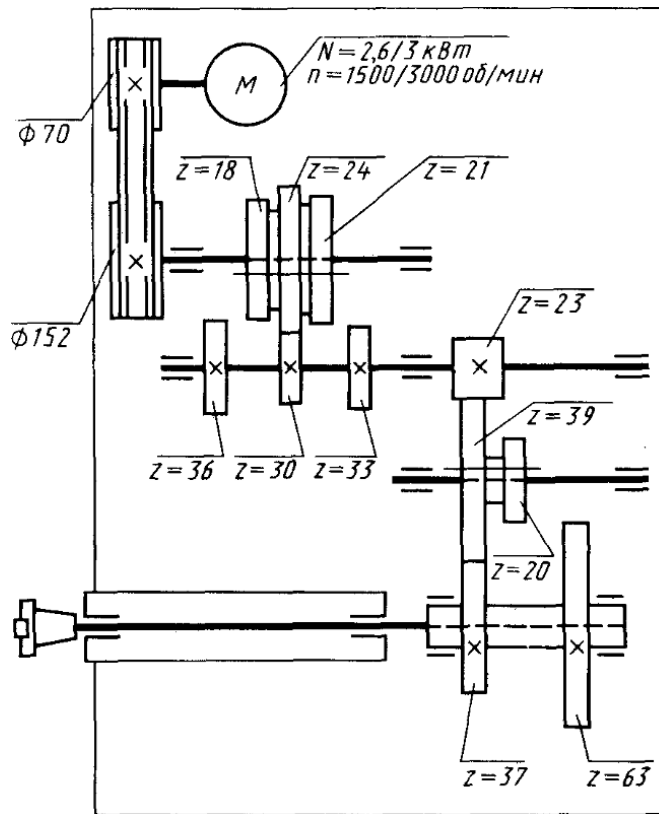


Рис. 8

15. Напишите уравнение кинематического баланса для максимальной частоты вращения шпинделя (рисунок 9)

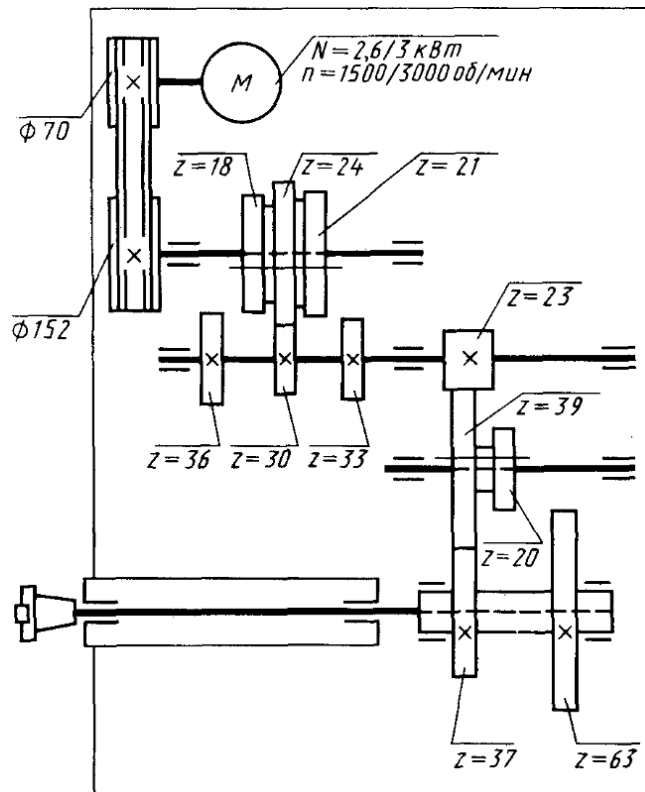


Рис. 9

16. Для станка какого типа (рисунок 10) представлена кинематическая схема. Какие движения могут совершать рабочие органы станка?

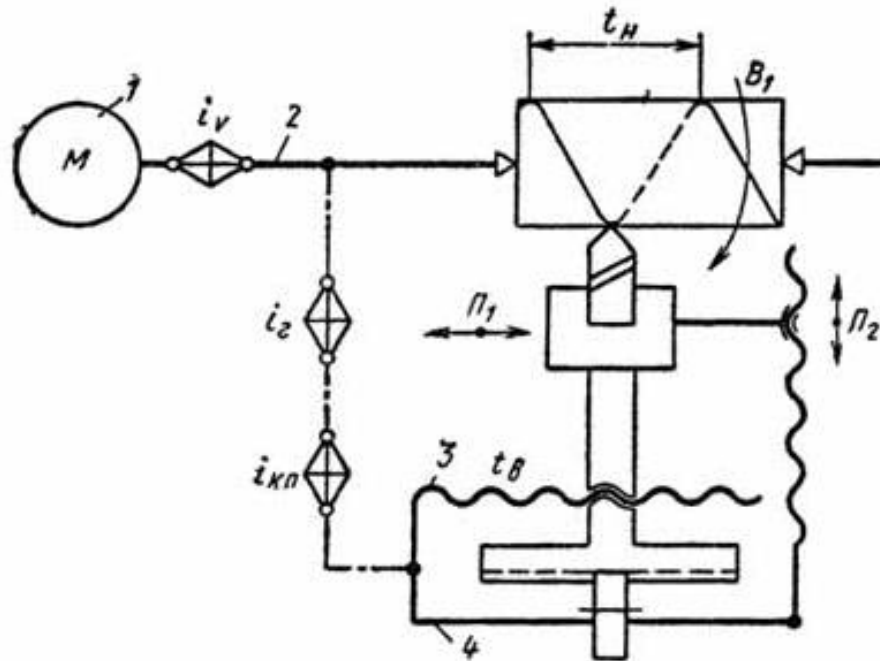


Рис. 10

17. Найдите рабочие органы станка на кинематической схеме (рисунок 11), опишите их движения. Определите тип станка.

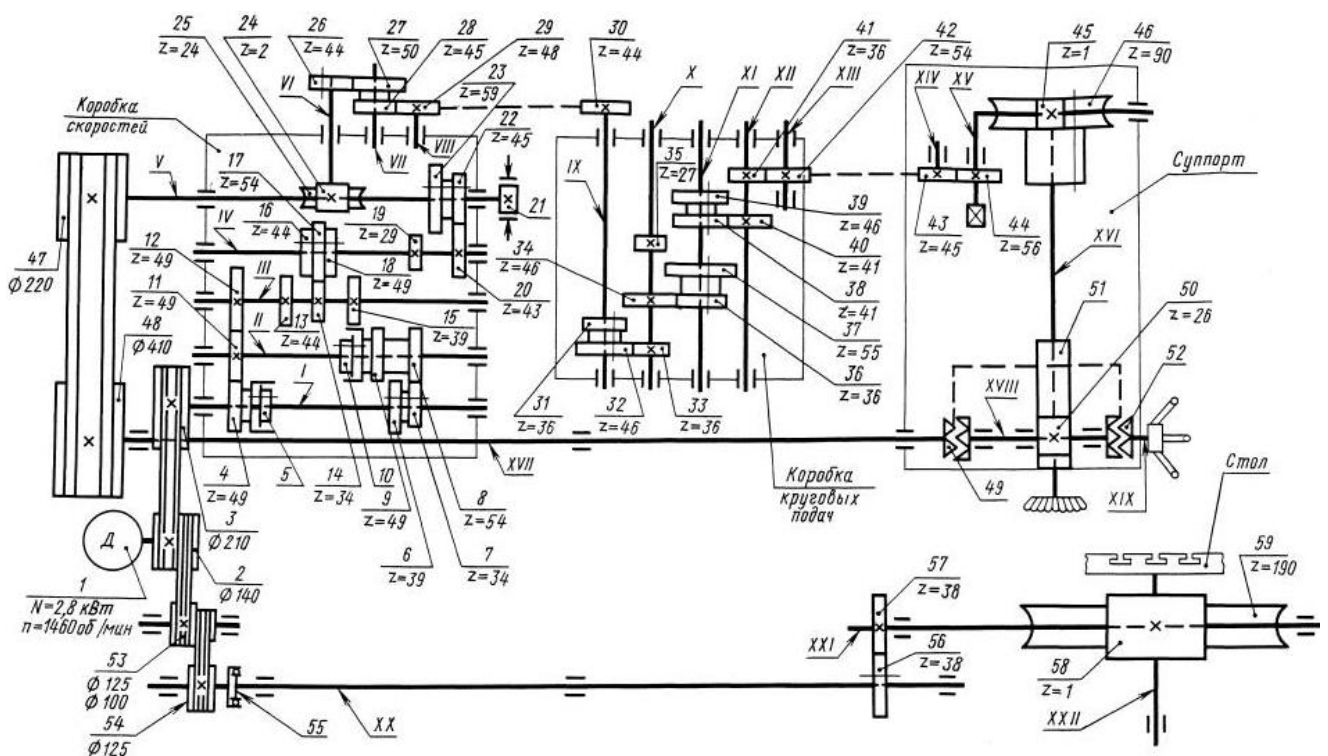


Рис. 11

18. По схеме, представленной на рисунке 12, определите вид обработки, напишите формулу формообразующих движений.

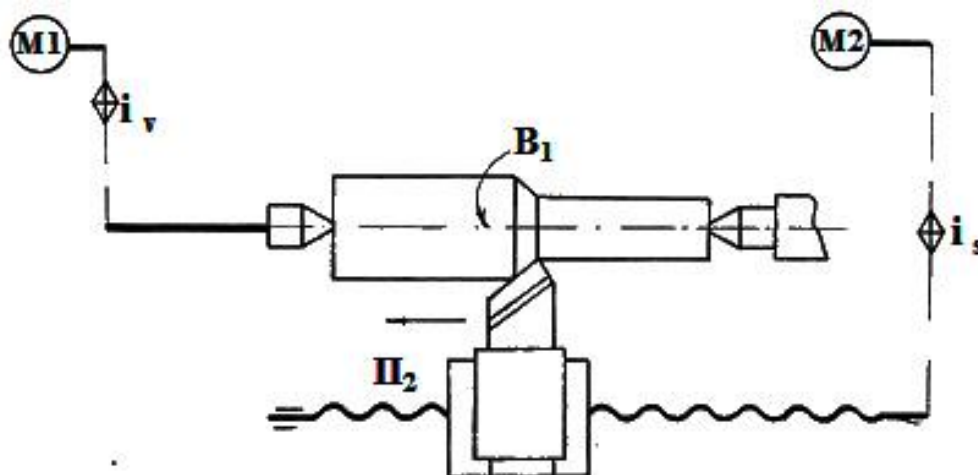


Рис. 12

### 7.2.3 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач

1. Произведите выбор режущего инструмента для точения наружного диаметра заданной детали на станке мод. 1И611П.
2. Произведите выбор режущего инструмента для обработки отверстия заданного диаметра на станке мод. 1И611П.
3. Произведите установку заготовки и режущего инструмента на станок 1К62.
4. Выполните наладку станка для нарезания резьбы М20х2.5.
5. Установите заготовку и режущий инструмент на станок мод. ТПК-125В.
6. Произведите привязку режущего инструмента на станке мод. ТПК-125В.
7. Установите заготовку на станке мод. EmcoMill 55.
8. Закрепите осевой режущий инструмент в оправках.
9. Установите режущий инструмент с оправками в инструментальном магазине станка мод. EmcoMill 55.
10. Осуществите привязку системы координат станка к заготовке на станке мод. EmcoMill 55.
11. Образмерьте заготовку, установленную на станке мод. EmcoMill 55 с использованием средств станка.
12. Произведите измерение режущего инструмента на станке мод. EmcoMill 55.
13. Напишите программу в режиме MDI для выведения инструмента из третьей позиции инструментального магазина в точку с координатами X0Y0Z5.
14. Проверьте правильность привязок системы координат, измерения детали и инструмента.

#### 7.2.4 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету

1. Сформулируйте основные понятия: технологическое оборудование, технологическая оснастка, металлорежущий станок. Классифицируйте металлорежущие станки и опишите принцип обозначения моделей станков
2. Опишите структуру металлорежущего станка (основные узлы, их назначение, общая характеристика)
3. Опишите основные размеры, характеризующие станки различных типов. Объясните принцип и цель разделения однотипных станков на размерные ряды.
4. Опишите классификацию движений в станках и их назначение. Запишите размерности движений в станках разных типов.
5. Назовите и опишите основные технико-экономические показатели качества станков
6. Назовите критерии выбора станков для обработки конкретной детали.
7. Объясните сущность и назначение рядов частот вращения и подач в станках. Опишите методы бесступенчатого регулирования скоростей главного движения и подачи.
8. Назовите корпусные детали и направляющие станков: классифицируйте, дайте их краткую характеристику
9. Назовите передачи вращательного движения, применяемые в станках. Дайте их краткую характеристику, запишите их передаточные отношения и условные обозначения на кинематических схемах
10. Назовите механизмы приводов прямолинейного движения. Объясните принцип их действия, особенности конструкций, дайте краткую характеристику. Опишите особенности их кинематического расчета.
11. Назовите механизмы периодического (прерывистого) движения. Объясните принцип их действия, особенности конструкций, дайте краткую характеристику. Опишите особенности их кинематического расчета
12. Опишите планетарные передачи (дифференциальные механизмы). Объясните принцип их действия, особенности конструкций, дайте краткую характеристику
13. Дайте определение шпинделя станка. Назовите назначение шпинделей и требования, предъявляемые к ним. Сделайте эскизы конструкции присоединительных поверхностей шпинделей (концов шпинделей).
14. Назовите опоры шпинделей и валов: классифицируйте их по особенностям конструкции, дайте их краткую характеристику. Назовите требования к ним.
15. Назовите цель и сущность кинематической настройки станков. Назовите и опишите органы кинематической настройки станков, дайте им краткую характеристику.
16. Опишите методику вывода формулы настройки органа кинематической настройки (на примере какой-либо кинематической схемы).
17. Назовите механизмы управления движениями. Опишите особенности их конструкций. Дайте им краткую характеристику.

18. Назовите муфты, применяемые в станках. Объясните принцип их действия, особенности конструкций, дайте краткую характеристику.

19. Дайте понятие блокировочного устройства. Опишите назначение, особенности конструкций блокировочных устройств. Приведите примеры использования блокировочных устройств в станках.

20. Назовите назначение приводов станков. Классифицируйте их, назовите основные требования к приводам. Дайте им краткую характеристику.

### **7.2.5 Примерный перечень вопросов для подготовки к экзамену**

1. Сформулируйте основные понятия: технологическое оборудование, технологическая оснастка, металлорежущий станок. Классифицируйте металлорежущие станки и опишите принцип обозначения моделей станков

2. Опишите структуру металлорежущего станка (основные узлы, их назначение, общая характеристика)

3. Опишите основные размеры, характеризующие станки различных типов. Объясните принцип и цель разделения однотипных станков на размерные ряды.

4. Опишите классификацию движений в станках и их назначение. Запишите размерности движений в станках разных типов

5. Назовите и опишите основные технико-экономические показатели качества станков

6. Назовите критерии выбора станков для обработки конкретной детали.

7. Объясните сущность и назначение рядов частот вращения и подач в станках. Опишите методы бесступенчатого регулирования скоростей главного движения и подачи.

8. Назовите корпусные детали и направляющие станков: классифицируйте, дайте их краткую характеристику

9. Назовите передачи вращательного движения, применяемые в станках. Дайте их краткую характеристику, запишите их передаточные отношения и условные обозначения на кинематических схемах

10. Назовите механизмы приводов прямолинейного движения. Объясните принцип их действия, особенности конструкций, дайте краткую характеристику. Опишите особенности их кинематического расчета.

11. Назовите механизмы периодического (прерывистого) движения. Объясните принцип их действия, особенности конструкций, дайте краткую характеристику. Опишите особенности их кинематического расчета

12. Опишите планетарные передачи (дифференциальные механизмы). Объясните принцип их действия, особенности конструкций, дайте краткую характеристику

13. Дайте определение шпинделя станка. Назовите назначение шпинделей и требования, предъявляемые к ним. Сделайте эскизы конструкции присоединительных поверхностей шпинделей (концов шпинделей).

14. Назовите опоры шпинделей и валов: классифицируйте их по особенностям конструкции, дайте их краткую характеристику. Назовите требования к ним.

15. Назовите цель и сущность кинематической настройки станков. Назовите и опишите органы кинематической настройки станков, дайте им краткую характеристику.

16. Опишите методику вывода формулы настройки органа кинематической настройки (на примере какой-либо кинематической схемы).

17. Назовите механизмы управления движениями. Опишите особенности их конструкций. Дайте им краткую характеристику.

18. Назовите муфты, применяемые в станках. Объясните принцип их действия, особенности конструкций, дайте краткую характеристику.

19. Дайте понятие блокировочного устройства. Опишите назначение, особенности конструкций блокировочных устройств. Приведите примеры использования блокировочных устройств в станках.

20. Назовите назначение приводов станков. Классифицируйте их, назовите основные требования к приводам. Дайте им краткую характеристику.

21. Изложите общие понятия о программном управлении оборудованием. Опишите классификацию станков с ПУ. Опишите особенности обозначения моделей станков с ЧПУ

22. Опишите классификацию систем ЧПУ. Назовите их преимущества и недостатки. Объясните, в станках каких типов используется название: ..... с ЧПУ.

23. Опишите оси координат в станках с ЧПУ. Составьте структуру управляющей программы. Объясните понятия абсолютной и относительной системы отсчета перемещений рабочих органов станков с ЧПУ.

24. Опишите направляющие качения, соединения с коническими кольцами, сильфонные муфты. Назовите их назначение и особенности конструкций.

25. Опишите назначение приводов станков с ЧПУ и их классификацию. Назовите требования, предъявляемые к различным приводам станков с ЧПУ. Объясните принцип действия приводов станков с ЧПУ.

26. Объясните сущность передачи винт-гайка качения, дайте ей краткую характеристику. Опишите назначение, особенности конструкции и регулирования ВГК.

27. Опишите назначение и область применения токарно-винторезного станка мод. 16К20. Нарисуйте компоновочную схему станка: назовите его основные узлы и их назначение, движения. Опишите особенности кинематики станка мод. 16К20.

28. Опишите методы обработки конусов, фасонных поверхностей и резьб на токарно-винторезных станках.

29. Назовите и опишите назначение и область применения лобовых и карусельных токарных станков. Нарисуйте компоновочные схемы станков: назовите их основные узлы и их назначение, движения.

30. Опишите назначение токарно-карусельного станка мод. 1512. Нарисуйте компоновочную схему станка: назовите его основные узлы и их назначение, движения. Назовите виды выполняемых работ. Опишите особенности кинематики станка.

31. Назовите и опишите назначение и классификацию токарно-револьверных станков. Объясните область их применения, преимущества и недостатки.

32. Объясните понятия токарных полуавтоматов и автоматов. Классифицируйте эти станки. Назовите область применения различных типов этих станков.

33. Опишите назначение и общее устройство механизма подачи и зажима прутка токарно-револьверных автоматов. Опишите цикл работы механизма.

34. Опишите назначение и общее устройство однооборотной самовыключающейся муфты токарно-револьверного автомата. Опишите цикл работы механизма.

35. Опишите назначение и общее устройство револьверного суппорта токарно-револьверного автомата. Опишите цикл работы револьверного суппорта и общее устройство.

36. Опишите назначение и область применения токарно-револьверного автомата мод. 1Б140 (1Б136). Нарисуйте компоновочную схему станка: назовите его основные узлы и их назначение, движения. Опишите особенности кинематики станка мод. 1Б140.

37. Опишите назначение и область применения многошпиндельных токарных полуавтоматов и автоматов, классифицируйте их. Объясните принцип работы полуавтоматов последовательного и параллельного действия

38. Опишите назначение и область применения вертикальных многошпиндельных токарных полуавтоматов. Опишите компоновки станков, общее устройство и цикл работы.

39. Опишите назначение и область применения вертикально-сверлильного станка мод. 2Н135. Опишите особенности закрепления инструментов в шпинделе станка. Опишите компоновку, кинематику станка, механизм включения подач.

40. Опишите назначение и область применения радиально-сверлильного станка мод. 2554 (2М55). Нарисуйте компоновочную схему станка назовите его основные узлы и их назначение, движения. Опишите особенности кинематики станка.

41. Опишите назначение и классификацию расточных станков. Назовите область применения каждого типа расточных станков. Нарисуйте компоновочную схему станка: назовите его основные узлы и их назначение, движения.

42. Опишите назначение, область применения и классификацию фрезерных станков. Опишите особенности установки инструмента и приспособлений на фрезерных станках.

43. Опишите назначение и область применения станка мод. 6Р82Ш. Нарисуйте компоновочную схему станка: назовите его основные узлы и их назначение, движения. Опишите особенности кинематики станка.
44. Опишите назначение и классификацию делительных головок. Объясните устройство делительных головок. Назовите и опишите способы наладки УДГ (непосредственное, простое и дифференциальное деление).
45. Опишите особенности расчёта и наладки универсальной делительной головки на фрезерование винтовых канавок с заданным шагом (на конкретном примере).
46. Опишите назначение и область применения станка мод. ГФ2171. Нарисуйте компоновочную схему станка: назовите его основные узлы и их назначение, движения. Опишите особенности кинематики станка.
47. Опишите назначение, область применения и классификацию многоцелевых станков. Нарисуйте основные компоновочные схемы многоцелевых станков. Назовите системы ЧПУ, используемые в многоцелевых станках.
48. Опишите особенности конструкций устройств автоматической смены инструмента в многоцелевых станках. Расскажите о способах кодирования инструментальных наладок.
49. Опишите назначение и область применения станков мод. ИР500МФ4, ИР800МФ4. Нарисуйте компоновочные схемы станков: назовите основные узлы и их назначение, движения.
50. Опишите назначение, область применения и классификацию строгальных станков. Нарисуйте компоновочные схемы станков: назовите основные узлы и их назначение, движения.
51. Опишите назначение и область применения поперечно-строгального станка 7Е35. Нарисуйте компоновочную схему станка: назовите его основные узлы и их назначение, движения. Опишите особенности кинематики станка.
52. Опишите назначение, область применения и классификацию протяжных станков. Нарисуйте компоновочные схемы станков: назовите основные узлы и их назначение.
53. Опишите назначение, область применения и классификацию шлифовальных станков. Опишите с эскизами схемы движений в шлифовальных станках. Расскажите о правке и балансировке шлифовальных кругов.
54. Опишите назначение, область применения и классификацию зубообрабатывающих станков. Опишите методы нарезания зубчатых колес: копирования, обката.
55. Опишите назначение и область применения зубодолбежных станков. Нарисуйте компоновочную схему станка мод. 5122: назовите его основные узлы и их назначение, движения. Опишите особенности расчёта и наладки станка на обработку зубчатого колеса (на конкретном примере).
56. Опишите назначение и область применения зубофрезерного полуавтомата 53А50: назовите его основные узлы и их назначение, движе-



ния. Опишите особенности расчёта и наладки станка на обработку косозубого колеса (на конкретном примере).

57. Опишите назначение, область применения и классификацию агрегатных станков. Объясните принцип агрегатирования станков, опишите основные преимущества по сравнению со специальными станками.

58. Опишите назначение, область применения и классификацию электроэрозионных станков. Опишите конструктивные особенности и виды выполняемых работ.

59. Опишите назначение и область применения станков для ультразвуковой обработки. Объясните принцип их действия. Укажите виды выполняемых работ.

60. Назовите основные правила эксплуатации оборудования: транспортирование и монтаж, наладка станков, контроль геометрической и технологической точности, уход и обслуживание.

### **7.2.6 Методика выставления оценки при проведении промежуточной аттестации**

Промежуточная аттестация проводится в 9 семестре в форме зачета и 10 семестре в форме экзамена.

Фонд оценочных средств промежуточных аттестаций по результатам 9 семестра разработан в форме заданий, каждое из которых содержит два вопроса и практическое задание или задачу. Правильный ответ на вопрос оценивается 5 баллами, решение практического задания или задачи оценивается 10 баллами. Максимальное количество набранных баллов – 20.

Зачет проводится путем организации опроса в устной или письменной форме, по результатам которого выставляются оценки:

- 1) «Зачтено» ставится, если задание выполнено от 10 до 20 баллов;
- 2) «Не зачтено» ставится, если задание выполнено, менее чем на 10 баллов.

Фонд оценочных средств экзамена состоит из аттестационных заданий, каждое из которых содержит 2 вопроса по теоретической части дисциплины, стандартную и прикладную задачи. Правильные ответы на каждый вопрос оценивается 5 баллами. Решение каждой задачи оценивается 10 баллами. Максимальное количество набранных баллов 30.

По результатам экзамена выставляются оценки:

- 1) «Отлично» ставится, если набрано от 26 до 30 баллов;
- 2) «Хорошо» ставится, если набрано от 21 до 25 баллов;
- 3) «Удовлетворительно» ставится, если набрано от 16 до 20 баллов;
- 4) «Неудовлетворительно» ставится, если набрано менее 16 баллов.

### **7.2.7 Паспорт оценочных материалов**

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1	Введение. Роль ме-	ПК-15, ПК-16	Задание, контрольная работа,

	таллорезущего оборудования в машиностроении		устный опрос, зачет. Аттестационное задание, контрольная работа, устный опрос, оценка
2	Основные термины и определения классификации станков	ПК-15, ПК-16	Задание, контрольная работа, устный опрос, зачет. Аттестационное задание, контрольная работа, устный опрос, оценка
3	Технико-экономические показатели станков	ПК-15, ПК-16	Задание, контрольная работа, устный опрос, зачет. Аттестационное задание, контрольная работа, устный опрос, оценка
4	Формообразование поверхностей на станках	ПК-15, ПК-16	Задание, контрольная работа, устный опрос, зачет. Аттестационное задание, контрольная работа, устный опрос, оценка
5	Кинематическая структура станков	ПК-15, ПК-16	Задание, контрольная работа, устный опрос, зачет. Аттестационное задание, контрольная работа, устный опрос, оценка
6	Приводы главного движения (ПГД) металлорежущих станков	ПК-15, ПК-16	Задание, контрольная работа, устный опрос, зачет. Аттестационное задание, контрольная работа, устный опрос, оценка
7	ПГД с бесступенчатым электромеханическим регулированием	ПК-15, ПК-16	Задание, контрольная работа, устный опрос, зачет. Аттестационное задание, контрольная работа, устный опрос, оценка
8	Приводы подач (ПП)	ПК-15, ПК-16	Задание, контрольная работа, устный опрос, зачет. Аттестационное задание, контрольная работа, устный опрос, оценка
9	Классификация и особенности систем автоматического управления станками	ПК-15, ПК-16	Задание, контрольная работа, устный опрос, зачет. Аттестационное задание, контрольная работа, устный опрос, оценка

10	Средства для контроля, диагностики и адаптивного управления станками	ПК-15, ПК-16	Задание, контрольная работа, устный опрос, зачет. Аттестационное задание, контрольная работа, устный опрос, оценка
11	Назначение и классификация токарных станков	ПК-15, ПК-16	Задание, контрольная работа, устный опрос, зачет. Аттестационное задание, контрольная работа, устный опрос, оценка
12	Токарно-карусельные станки	ПК-15, ПК-16	Задание, контрольная работа, устный опрос, зачет. Аттестационное задание, контрольная работа, устный опрос, оценка
13	Токарные многоцелевые станки (ТМС)	ПК-15, ПК-16	Задание, контрольная работа, устный опрос, зачет. Аттестационное задание, контрольная работа, устный опрос, оценка
14	Токарные автоматы и полуавтоматы	ПК-15, ПК-16	Задание, контрольная работа, устный опрос, зачет. Аттестационное задание, контрольная работа, устный опрос, оценка
15	Многошпиндельные токарные полуавтоматы и автоматы	ПК-15, ПК-16	Аттестационное задание, контрольная работа, устный опрос, оценка
16	Станки сверлильные и расточные	ПК-15, ПК-16	Аттестационное задание, контрольная работа, устный опрос, оценка
17	Фрезерные станки	ПК-15, ПК-16	Аттестационное задание, контрольная работа, устный опрос, оценка
18	Перспективы развития фрезерных станков	ПК-15, ПК-16	Аттестационное задание, контрольная работа, устный опрос, оценка
19	Многоцелевые сверлильно-фрезерно-расточные станки	ПК-15, ПК-16	Аттестационное задание, контрольная работа, устный опрос, оценка
20	Станки строгально-протяжной группы	ПК-15, ПК-16	Аттестационное задание, контрольная работа, устный опрос, оценка
21	Шлифовальные стан-	ПК-15, ПК-16	Аттестационное задание, кон-

	ки и станки для финишной обработки		контрольная работа, устный опрос, оценка
22	Зубо- и резьбообрабатывающие станки	ПК-15, ПК-16	Аттестационное задание, контрольная работа, устный опрос, оценка
23	Агрегатные станки.	ПК-15, ПК-16	Аттестационное задание, контрольная работа, устный опрос, оценка
24	Автоматизированные станочные комплексы (АСК)	ПК-15, ПК-16	Аттестационное задание, контрольная работа, устный опрос, оценка
25	Гибкие производственные системы (ГПС)	ПК-15, ПК-16	Аттестационное задание, контрольная работа, устный опрос, оценка
26	Станки для электрофизических и электрохимических методов обработки	ПК-15, ПК-16	Аттестационное задание, контрольная работа, устный опрос, оценка
27	Испытание, диагностика, эксплуатация, наладка и ремонт станков	ПК-15, ПК-16	Аттестационное задание, контрольная работа, устный опрос, оценка

### **7.3 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности**

Подготовка ответов на вопросы теоретической части дисциплины осуществляются, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием заданий, выданных на бумажном носителе. Время подготовки ответов - 30 минут. Затем экзаменатором осуществляется проверка ответов на вопросы, и выставляется оценка согласно методике выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение стандартных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем экзаменатором осуществляется проверка решения задач, и выставляется оценка согласно методике выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение прикладных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем экзаменатором осуществляется проверка их решения, и выставляется оценка согласно методике выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

## **8 УЧЕБНО МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

## 8.1 Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

### Основная литература

1. Трофимов, В.В. [и др.]. Металлорежущие станки [Электронный ресурс]: учеб. пособие / В.В. Трофимов, В.Т. Трофимов, Ю.В. Трофимов; ГОУ ВПО «ВГТУ». – Электрон. текстовые, граф. дан. – Воронеж: ГОУВПО «ВГТУ», 2008. – 111 с. – 1 диск. – Режим доступа: <http://bibl.cchgeu.ru/MarcWeb2/Found.asp>

2. Пачевский, В.М. [и др.]. Металлорежущие станки. Ч.1: Кинематика и исполнительные механизмы [Электронный ресурс]: учеб. пособие / В.М. Пачевский, Л.А. Федотова. . – 2-е изд., испр. и доп. – Электрон. текстовые, граф. дан. – Воронеж: ВГТУ, 2008. – 1 диск. – Режим доступа: <http://bibl.cchgeu.ru/MarcWeb2/Found.asp>

3. Пачевский, В.М. Металлорежущие станки: лабораторный практикум [Электронный ресурс]: учеб. пособие / В.М. Пачевский, Л.А. Федотова, В.Н. Старов, М.В. Кондратьев, Э.М. Янцов. – Электрон. текстовые, граф. дан. – Воронеж: ГОУВПО «Воронежский государственный технический университет», 2010. – 327 с. – 1 диск. – Режим доступа: <http://bibl.cchgeu.ru/MarcWeb2/Found.asp>

### Дополнительная литература

4. Чернянский, П.М. Проектирование и ремонт шпиндельных узлов [Текст]: учеб. пособие / П.М. Чернянский. – М.: ИНФРА-М. – 2014.

5. Пачевский, В. М. Расчет и конструирование станков [Электронный ресурс]: учеб. пособие. / ГОУ ВПО «Воронежский гос. техн. ун-т»; сост.: В.М.Пачевский, В.Н. Старов. – Электрон. текстовые, граф. дан. – В 3 ч. – Режим доступа: <http://bibl.cchgeu.ru/MarcWeb2/Found.asp>:

– Ч. I. – Воронеж: ВГТУ, 2008. – 267 с.

– Ч.2. – Воронеж: ВГТУ, 2007. – 267 с.

– Ч 3. – Воронеж: ВГТУ, 2008. – 203 с.

6. Металлорежущие станки [Текст]: учебник для технических вузов / под ред. В. Э. Пуша. – М.: Машиностроение, 1986. – 420 с.

7. Андреев, Г.Н. Проектирование технологической оснастки машиностроительного производства [Текст]: учеб. пособие для машиностроит. спец. вузов / Г.Н. Андреев, Г.Ю. Новиков, А. Г. Схиртладзе; под ред. Ю.М. Соломенцева. 2-е изд., испр. – 1999.

8. Металлорежущие станки [Электронный ресурс]: методические указания к выполнению контрольных работ для студентов направления 15.03.01 «Машиностроение» (профиль «Технологии, оборудование и автоматизация машиностроительных производств») всех форм обучения / Кондратьев М.В. – Воронеж: ФГБОУ ВО «ВГТУ». – Изд. № 394-2021. – Режим доступа: <http://bibl.cchgeu.ru/MarcWeb2/Found.asp>

## **8.2 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень лицензионного программного обеспечения, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем**

### **Лицензионное программное обеспечение**

Adobe Acrobat Reader

Google Chrome

LibreOffice

WinDjView

КОМПАС-3D Учебная версия

### **Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»**

<http://www.edu.ru/>

Образовательный портал ВГТУ

### **Информационные справочные системы**

<http://window.edu.ru>

<https://wiki.cchgeu.ru/>

### **Современные профессиональные базы данных**

*Ресурс машиностроения*

Адрес ресурса: <http://www.i-mash.ru/>

*Машиностроение: сетевой электронный журнал*

Адрес ресурса: <http://indust-engineering.ru/archives-rus.html>

*Библиотека Машиностроителя*

Адрес ресурса: <https://lib-bkm.ru/>

## **9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА**

Наименование специальных\* помещений и помещений для самостоятельной работы № 01.05/1

Блок «Мультиплаз 2500»

Горелка плазменная

Станок вертикально-фрезерный

Станок горизонтально-фрезерный

Станок заточный

Станок ножовочный отрезной

Станок токарно-винторезный

Станок токарно-фрезерный

Станок токарный высокой точности

Станок универсально-фрезерный

Штабелер

Пресс кривошипный

## 10 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

По дисциплине «Металлорежущие станки» читаются лекции, проводятся лабораторные занятия, выполняются 2 контрольные работы.

Основой изучения дисциплины являются лекции, на которых излагаются наиболее существенные и трудные вопросы, а также вопросы, не нашедшие отражения в учебной литературе.

Лабораторные занятия направлены на приобретение знаний конструирования металлорежущих станков и навыков модернизации, подбора основного и вспомогательного оборудования, оснастки. Занятия проводятся путем решения конкретных задач в аудитории.

Большое значение по закреплению и совершенствованию знаний имеет самостоятельная работа студентов. Информацию о видах самостоятельной работы студенты получают на занятиях.

Контроль освоения дисциплины осуществляется проверкой лабораторных работ и защитой лабораторных работ.







Освоение дисциплины оценивается на зачете и экзамене.



Вид учебных занятий	Деятельность студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначение вопросов, терминов, материала, которые вызывают трудности, поиск ответов в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на лекции или на лабораторных занятиях.
Лабораторные занятия	Перед каждой лабораторной работой студент должен ознакомиться с методическими указаниями, уяснить цели задания, подготовиться и познакомиться с нормативной, справочной и учебной литературой и обратить внимание на рекомендации преподавателя: какие основные информационные данные извлечь из этих источников. За 1-2 дня до начала лабораторной работы студенты должны: изучить теоретический материал и рекомендованную литературу к данной лабораторной работе; ознакомиться с ее организацией; изучить основные формулы и методики и уметь их применить при решении конкретных задач. Для этого целесообразно познакомиться с объяснениями, данными преподавателем к основным типовым и нестандартным

	<p>задачам, обратить внимание на наиболее частые заблуждения, ответить на проблемные вопросы, на которые студент должен самостоятельно найти ответы.</p>
<p>Самостоятельная работа</p>	<p>Самостоятельная работа студентов способствует глубокому усвоению учебного материала и развитию навыков самообразования. Самостоятельная работа предполагает следующие составляющие:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- работа с текстами: учебниками, справочниками, дополнительной литературой, а также проработка конспектов лекций;</li> <li>- выполнение домашних заданий и расчетов;</li> <li>- работа над темами для самостоятельного изучения;</li> <li>- участие в работе студенческих научных конференций, олимпиад.</li> </ul>
<p>Подготовка к промежуточной аттестации по дисциплине</p>	<p>При подготовке к промежуточной аттестации необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу и решение задач на лабораторных занятиях, выполнение контрольных работ.</p> <p>Работа студента при подготовке к промежуточной аттестации должна включать: изучение учебных вопросов; распределение времени на подготовку; консультирование у преподавателя по трудно усваиваемым вопросам; рассмотрение наиболее сложных - в дополнительной литературе, или других информационных источниках, предложенных преподавателем.</p>



## ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

№ п/п	Перечень вносимых изменений	Дата внесения изменений	Подпись заведующего кафедрой, ответственной за реализацию ОПОП
1	Актуализирован раздел 8.1 в части состава учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	31.08.2019	
2	Актуализирован раздел 8.2 в части состава используемого лицензионного программного обеспечения, современных профессиональных баз данных и справочных информационных систем	31.08.2019	
3	Актуализирован раздел 9 в части состава материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса	31.08.2019	
4	Актуализирован раздел 8.1 в части состава учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	31.08.2020	
5	Актуализирован раздел 8.2 в части состава используемого лицензионного программного обеспечения, современных профессиональных баз данных и справочных информационных систем	31.08.2020	
6	Актуализирован раздел 9 в части состава материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса	31.08.2020	

7	Актуализирован раздел 8.1 в части состава учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	31.08.2021	
8	Актуализирован раздел 8.2 в части состава используемого лицензионного программного обеспечения, современных профессиональных баз данных и справочных информационных систем	31.08.2021	
9	Актуализирован раздел 9 в части состава материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса	31.08.2021	