**Методические рекомендации к семинарским занятиям дисциплине «Технологическое оборудование»**

**Раздел I. Основные понятия о металлорежущихстанках,узлы и механизмы**

***Семинар 1***

***Тема 1.1. Общие сведения о металлорежущих станках.***

***Вопросы для обсуждения:***

1. Классификация металлорежущих станков по различным признакам:

по степени универсальности, по степени точности, по виду выполняемых работ, по габариту и весу, по .степени универсальности, по классам точности, по технологическим группам, по массе, степени автоматизации и другими признаками.

1. Обозначение станков согласно классификации ЭНИМСа.
2. Классификация движений. Основные движения в станках различного типа. Величины, характеризующие основные движения станков, вспомогательные движения.
3. Назначение и типы приводов.
4. Передачи применяемые в приводах.
5. Условные обозначения элементов кинематических цепей.
6. Передаточное отношение различных кинематических пар. Кинематические схемы.
7. Ряды частот вращения шпинделя, двойных ходов, ряды подач в станках. Преимущества геометрического ряда частот вращения. Стандартные значения знаменателей геометрического ряда.

***Формируемые знания и умения:***

В результате освоения темы обучающийся должен

**уметь**:

* читать кинематические схемы;
* осуществлять рациональный выбор технологического оборудования для выполнения технологического процесса

**знать:**

* классификацию и обозначения металлорежущих станков;
* Классификация движений
* Назначение и типы приводов
* Условные обозначения элементов кинематических цепей.

Вопросы для самоконтроля:

1. Обозначение станков согласно классификации ЭНИМСа.
2. Основные движения в станках различного типа. Назначение и типы приводов.
3. Передачи применяемые в приводах.
4. Условные обозначения элементов кинематических цепей.
5. Передаточное отношение различных кинематических пар.
6. Ряды частот вращения шпинделя, двойных ходов, ряды подач в станках.

Основная литература

1. Н.Н. Чернов “Металлорежущие станки”, 1988 год.

2. С.Е. Локтева “Станки с программным управлением”, 1986 год.

Дополнительная литература

1. С.Н. Власов “Устройство, наладка и обслуживание металлообрабатывающих станков и автоматических линий”, 1983 год.

2. Н.С. Колев “Металлорежущие станки”, 1980 год.

3. Д.А. Локтев “Сборник задач по настройке металлорежущих станков”, 1972 год.

4. С.А. Голофтеева “Лабораторный практикум по курсу “Металлорежущие станки””, 1991 год.

***Семинар 2***

***Тема 1.2 Типовые детали и механизмы металлорежущих станков.***

***Вопросы для обсуждения:***

1. Станины, их назначение, типы и конструкции, основные требования, предъявляемые к станинам, материалы.
2. Направляющие скольжения и качения, область применения, конструкции.
3. Гидростатические направляющие.
4. Смазка и направляющих.
5. Коробки скоростей, их назначение, типы, компоновка.
6. Кинематический расчет коробок скоростей.
7. Графоаналитический метод определения передаточных отношений, построение структурных сеток, графиков частот вращения.
8. Определение чисел зубьев зубчатых колес коробок скоростей.

***Формируемые знания и умения:***

В результате освоения темы обучающийся должен

**уметь**:

* Производить расчет коробок скоростей
* Определять при помощи графоаналитического метода передаточные отношения,
* Строить структурные сетки, графики частот вращения.
* Определять чисел зубьев зубчатых колес коробок скоростей.

**знать:**

* Назначение станин, типы и конструкции, основные требования, предъявляемые к станинам, материалы.
* Направляющие скольжения и качения, область применения, конструкции.
* Гидростатические направляющие.
* Смазка и направляющих.

***Вопросы для самоконтроля:***

1. Графоаналитический метод определения передаточных отношений, построение структурных сеток, графиков частот вращения.
2. Определение чисел зубьев зубчатых колес коробок скоростей

Основная литература

1. Н.Н. Чернов “Металлорежущие станки”, 1988 год.

2. С.Е. Локтева “Станки с программным управлением”, 1986 год.

Дополнительная литература

1. С.Н. Власов “Устройство, наладка и обслуживание металлообрабатывающих станков и автоматических линий”, 1983 год.

2. Н.С. Колев “Металлорежущие станки”, 1980 год.

3. Д.А. Локтев “Сборник задач по настройке металлорежущих станков”, 1972 год.

4. С.А. Голофтеева “Лабораторный практикум по курсу “Металлорежущие станки””, 1991 год.

***Семинар 3***

***Тема 1.3. Общая методика наладки металлорежущих станков.***

***Вопросы для обсуждения:***

1. Последовательность наладки металлорежущих станков, уравнение кинематического баланса.
2. Методы подбора зубьев сменных зубчатых колес.
3. Нормальные комплекты сменных зубчатых колес.

***Формируемые знания и умения:***

В результате освоения темы обучающийся должен

**уметь**:

* Производить наладку металлорежущего станка
* Составлять уравнение кинематического баланса.

**знать:**

* Методы подбора зубьев сменных зубчатых колес.
* Нормальные комплекты сменных зубчатых колес

***Вопросы для самоконтроля:***

1. Последовательность наладки металлорежущих станков, уравнение кинематического баланса.
2. Методы подбора зубьев сменных зубчатых колес.
3. Нормальные комплекты сменных зубчатых колес.

Основная литература

1. Н.Н. Чернов “Металлорежущие станки”, 1988 год.

2. С.Е. Локтева “Станки с программным управлением”, 1986 год.

Дополнительная литература

1. С.Н. Власов “Устройство, наладка и обслуживание металлообрабатывающих станков и автоматических линий”, 1983 год.

2. Н.С. Колев “Металлорежущие станки”, 1980 год.

3. Д.А. Локтев “Сборник задач по настройке металлорежущих станков”, 1972 год.

4. С.А. Голофтеева “Лабораторный практикум по курсу “Металлорежущие станки””, 1991 год.

***Семинар 4***

***Раздел 2. Металлорежущие станки, кинематика, устройство наладка.***

***Тема 2.1 Токарно-винторезные станки.***

***Вопросы для обсуждения:***

1. Назначение и классификация токарных станков.
2. Работы, выполняемые на токарных станках.
3. Основные узлы токарно-винторезных станков,их назначение и устройство.
4. Кинематическая схема токарно-винторезного станка 16К20.
5. Уравнения кинематических цепей вращения шпинделя, продольной и поперечной подачи.
6. Наладка станка для нарезания метрической, модульной, питчевои дюймовой, точной резьбы и резьб, на предусмотренных кинематикой станка
7. Наладка токарно-винторезных станков на различные работы: нарезание многозаходной резьбы, точение конусов.
8. Нормализованные приспособления *к,* токарно-винторезным станкам.

***Формируемые знания и умения:***

В результате освоения темы обучающийся должен

**уметь**:

* Читать кинематическую схему токарно-винторезного станка 16К20.
* Производить наладку станка для нарезания метрической, модульной, питчевой дюймовой, точной резьбы и резьб, на предусмотренных кинематикой станка
* Производить наладку токарно-винторезных станков на различные работы: нарезание многозаходной резьбы, точение конусов.

**знать:**

* Назначение и классификациу токарных станков.
* Работы, выполняемые на токарных станках.
* Основные узлы токарно-винторезных станков,их назначение и устройство.
* Кинематическую схему токарно-винторезного станка 16К20.
* Нормализованные приспособления ктокарно-винторезным станкам

***Вопросы для самоконтроля:***

1. Назначение и классификация токарных станков.
2. Работы, выполняемые на токарных станках.
3. Основные узлы токарно-винторезных станков,их назначение и устройство.
4. Кинематическая схема токарно-винторезного станка 16К20.
5. Уравнения кинематических цепей вращения шпинделя, продольной и поперечной подачи.
6. Наладка станка для нарезания метрической, модульной, питчевои дюймовой, точной резьбы и резьб, на предусмотренных кинематикой станка
7. Наладка токарно-винторезных станков на различные работы: нарезание многозаходной резьбы, точение конусов.
8. Нормализованные приспособления *к,* токарно-винторезным станкам.

Основная литература

1. Н.Н. Чернов “Металлорежущие станки”, 1988 год.

2. С.Е. Локтева “Станки с программным управлением”, 1986 год.

Дополнительная литература

1. С.Н. Власов “Устройство, наладка и обслуживание металлообрабатывающих станков и автоматических линий”, 1983 год.

2. Н.С. Колев “Металлорежущие станки”, 1980 год.

3. Д.А. Локтев “Сборник задач по настройке металлорежущих станков”, 1972 год.

4. С.А. Голофтеева “Лабораторный практикум по курсу “Металлорежущие станки””, 1991 год.

***Семинар 5***

***Тема 2.2 Карусельные, лобовые и токарно - затыловочные станки***

***Вопросы для обсуждения:***

1. Назначение и область применения токарно-затыловочных, карусельных и лобовых станков. Выполняемые работы.
2. Типы карусельных станков, основные узлы, их назначение. Карусельный станок типа 1512. Кинематика станка.

***Формируемые знания и умения:***

В результате освоения темы обучающийся должен

**уметь**:

* Определять основные узлы станка.
* Читать кинематическую схему станка

**знать:**

* Назначение и область применения токарно-затыловочных, карусельных и лобовых станков. Выполняемые работы.

***Вопросы для самоконтроля:***

1. Назначение и область применения токарно-затыловочных, карусельных и лобовых станков. Выполняемые работы.
2. Типы карусельных станков, основные узлы, их назначение. Карусельный станок типа 1512. Кинематика станка.

Основная литература

1. Н.Н. Чернов “Металлорежущие станки”, 1988 год.

2. С.Е. Локтева “Станки с программным управлением”, 1986 год.

Дополнительная литература

1. С.Н. Власов “Устройство, наладка и обслуживание металлообрабатывающих станков и автоматических линий”, 1983 год.

2. Н.С. Колев “Металлорежущие станки”, 1980 год.

3. Д.А. Локтев “Сборник задач по настройке металлорежущих станков”, 1972 год.

4. С.А. Голофтеева “Лабораторный практикум по курсу “Металлорежущие станки””, 1991 год.

***Семинар 6***

***Тема 2.3 Токарно-револьверные станки.***

***Вопросы для обсуждения:***

1. Назначение, область применения и классификация револьверных станков
2. Основные работы, производимые на револьверных станках, типы револьверных головок.
3. Токарно-револьверный станок 1Г34ОП.
4. Уравнения кинематических цепей.
5. Экономическая целесообразность применения токарно-револьверных станков.

***Формируемые знания и умения:***

В результате освоения темы обучающийся должен

**уметь**:

* Составлять уравнения кинематических цепей
* Обосновывать экономическую целесообразность применения станков

**знать:**

* Назначение, область применения и классификация револьверных станков
* Основные работы, производимые на револьверных станках, типы револьверных головок.

***Вопросы для самоконтроля:***

1. Токарно-револьверный станок 1Г34ОП.

Основная литература

1. Н.Н. Чернов “Металлорежущие станки”, 1988 год.

2. С.Е. Локтева “Станки с программным управлением”, 1986 год.

Дополнительная литература

1. С.Н. Власов “Устройство, наладка и обслуживание металлообрабатывающих станков и автоматических линий”, 1983 год.

2. Н.С. Колев “Металлорежущие станки”, 1980 год.

3. Д.А. Локтев “Сборник задач по настройке металлорежущих станков”, 1972 год.

4. С.А. Голофтеева “Лабораторный практикум по курсу “Металлорежущие станки””, 1991 год.

***Семинар 7***

***Тема 2.4 Токарные автоматы и полуавтоматы.***

***Вопросы для обсуждения:***

1. Определение понятий "автомат" и "полуавтомат".
2. Классификация токарных полуавтоматов. Область их применения и выполняемые на них работы. Одношпиндельный токарный многорезцовый полуавтомат типа 1713, назначение его узлов.
3. Гидрокинематическая схема.
4. Классификация автоматов. Одношпиндельные автоматы: фасонно-отрезные, фасонно-продольные, отрезные. Одношпиндельный токарно-револьверный автомат типа 1Б140. Кинематическая схема, наладка кинематических цепей. Конструкция и работа револьверной головки, механизмов зажима и подачи прутка.
5. Наладка автомата.
6. Многошпиндельные автоматы, назначение, классификация. Автомат типа 1Б265-6К, основные узлы, принцип работы, кинематика.
7. Назначение и принцип работы вертикальных многошпиндельных полуавтоматов. Полуавтомат типа 1К282, основные узлы, кинематика.

***Формируемые знания и умения:***

В результате освоения темы обучающийся должен

**уметь**:

* Читать гидрокинематическую схему станков
* Производить наладку кинематических цепей
* Производить наладку станка автомата

**знать:**

* Определение понятий "автомат" и "полуавтомат".
* Классификацию токарных полуавтоматов. Область их применения и выполняемые на них работы.
* Классификацию автоматов. Одношпиндельные автоматы: фасонно-отрезные, фасонно-продольные, отрезные
* Многошпиндельные автоматы, назначение, классификация.

***Вопросы для самоконтроля:***

1. Одношпиндельный токарный многорезцовый полуавтомат типа 1713, назначение его узлов
2. Одношпиндельный токарно-револьверный автомат типа 1Б140. Кинематическая схема, наладка кинематических цепей. Конструкция и работа револьверной головки, механизмов зажима и подачи прутка.
3. Автомат типа 1Б265-6К, основные узлы, принцип работы, кинематика.
4. Назначение и принцип работы вертикальных многошпиндельных полуавтоматов. Полуавтомат типа 1К282, основные узлы, кинематика

Основная литература

1. Н.Н. Чернов “Металлорежущие станки”, 1988 год.

2. С.Е. Локтева “Станки с программным управлением”, 1986 год.

Дополнительная литература

1. С.Н. Власов “Устройство, наладка и обслуживание металлообрабатывающих станков и автоматических линий”, 1983 год.

2. Н.С. Колев “Металлорежущие станки”, 1980 год.

3. Д.А. Локтев “Сборник задач по настройке металлорежущих станков”, 1972 год.

4. С.А. Голофтеева “Лабораторный практикум по курсу “Металлорежущие станки””, 1991 год.

***Семинар 8***

***Тема 2.5 Станки сверлильно-расточной группы.***

***Вопросы для обсуждения:***

1. Назначение, область применения: и работы, выполняемые на сверлильных станках. Классификация станков. Вертикально-сверлильный станок типа 2Н135. Основные узлы, их устройство и назначение. Кинематика.
2. Радиально-сверлильные станки. Основные узлы и работа радиально-сверлильного станка типа 2М55. Сверлильные станки для глубокого сверления. Многошпиндельные сверлильные станки.
3. Назначение, область применения и классификация станков. Виды выполняемых работ.

***Формируемые знания и умения:***

В результате освоения темы обучающийся должен

**уметь**:

* Читать кинематическую схему станков
* Производить наладку кинематических цепей
* Производить наладку станка

**знать:**

* Назначение, область применения: и работы, выполняемые на сверлильных станках.
* Радиально-сверлильные станки. Основные узлы и работа радиально-сверлильного станка типа 2М55.

***Вопросы для самоконтроля:***

1. Вертикально-сверлильный станок типа 2Н135. Основные узлы, их устройство и назначение. Кинематика.
2. Сверлильные станки для глубокого сверления. Многошпиндельные сверлильные станки.

Основная литература

1. Н.Н. Чернов “Металлорежущие станки”, 1988 год.

2. С.Е. Локтева “Станки с программным управлением”, 1986 год.

Дополнительная литература

1. С.Н. Власов “Устройство, наладка и обслуживание металлообрабатывающих станков и автоматических линий”, 1983 год.

2. Н.С. Колев “Металлорежущие станки”, 1980 год.

3. Д.А. Локтев “Сборник задач по настройке металлорежущих станков”, 1972 год.

4. С.А. Голофтеева “Лабораторный практикум по курсу “Металлорежущие станки””, 1991 год.

***Семинар 9. Семинар 10.***

***Тема 2.6 Фрезерные станки и делительные головки.***

***Вопросы для обсуждения:***

1. Назначение , область применения и классификация металлорежущих станков. Работы, выполняемые на фрезерных станках. Разновидности консольно-фрезерных станков.
2. Конструкция, работа и кинематика универсального фрезерного станка типа 6Р82. Основные узлы, их устройство, назначение, кинематическая схема станка. Обзор фрезерных станков различных типов. Продольно-фрезерные, бесконсольно-фрезерные, шпоночно-фрезерные, барабанно-фрезерные, карусельно-фрезерные, копировально-фрезерные станки.
3. Назначение и типы делительных головок. Лимбовые делительные головки, их наладка на непосредственное дифференциальное и простое деление. Наладка универсально-фрезерного станка с делительной головкой на фрезерование винтовых канавок.
4. Устройство и принципы работы оптической делительной головки.

***Формируемые знания и умения:***

В результате освоения темы обучающийся должен

**уметь**:

* Читать кинематическую схему станков
* Производить наладку кинематических цепей
* Производить наладку станков

**знать:**

* Назначение , область применения и классификация металлорежущих станков. Работы, выполняемые на фрезерных станках. Разновидности консольно-фрезерных станков.
* Обзор фрезерных станков различных типов. Продольно-фрезерные, бесконсольно-фрезерные, шпоночно-фрезерные, барабанно-фрезерные, карусельно-фрезерные, копировально-фрезерные станки.
* Назначение и типы делительных головок. Лимбовые делительные головки, их наладка на непосредственное дифференциальное и простое деление.

***Вопросы для самоконтроля:***

1. Конструкция, работа и кинематика универсального фрезерного станка типа 6Р82. Основные узлы, их устройство, назначение, кинематическая схема станка.
2. Наладка универсально-фрезерного станка с делительной головкой на фрезерование винтовых канавок.
3. Устройство и принципы работы оптической делительной головки

Основная литература

1. Н.Н. Чернов “Металлорежущие станки”, 1988 год.

2. С.Е. Локтева “Станки с программным управлением”, 1986 год.

Дополнительная литература

1. С.Н. Власов “Устройство, наладка и обслуживание металлообрабатывающих станков и автоматических линий”, 1983 год.

2. Н.С. Колев “Металлорежущие станки”, 1980 год.

3. Д.А. Локтев “Сборник задач по настройке металлорежущих станков”, 1972 год.

4. С.А. Голофтеева “Лабораторный практикум по курсу “Металлорежущие станки””, 1991 год.

***Семинар 11***

***Тема 2.7Резьбообрабатывающие станки.***

***Вопросы для обсуждения:***

1. Способы нарезания резьбы: нарезание резьбы резцами, резьбофрезерование, накатка резьбы, резьбошлифование.
2. Основные узлы, кинематика и настройка резьбофрезерного станка типа 5Б63. Назначение и область применения болторезных, резьбонакатных и гайконарезных станков.

***Формируемые знания и умения:***

В результате освоения темы обучающийся должен

**уметь**:

* Читать кинематическую схему станков
* Производить наладку кинематических цепей
* Производить наладку станков

**знать:**

* Способы нарезания резьбы: нарезание резьбы резцами, резьбофрезерование, накатка резьбы, резьбошлифование.
* Назначение и область применения болторезных, резьбонакатных и гайконарезных станков

***Вопросы для самоконтроля:***

1. Основные узлы, кинематика и настройка резьбофрезерного станка типа 5Б63.

Основная литература

1. Н.Н. Чернов “Металлорежущие станки”, 1988 год.

2. С.Е. Локтева “Станки с программным управлением”, 1986 год.

Дополнительная литература

1. С.Н. Власов “Устройство, наладка и обслуживание металлообрабатывающих станков и автоматических линий”, 1983 год.

2. Н.С. Колев “Металлорежущие станки”, 1980 год.

3. Д.А. Локтев “Сборник задач по настройке металлорежущих станков”, 1972 год.

4. С.А. Голофтеева “Лабораторный практикум по курсу “Металлорежущие станки””, 1991 год.

***Семинар 12.***

***Тема 2.8 Станки строгально-протяжной группы.***

***Вопросы для обсуждения:***

1. Назначение, область применения и работы, выполняемые на строгальных станках.
2. Классификация строгальных станков.
3. Долбежные станки, их назначение и область применения.
4. Назначение и классификация протяжных станков.

***Формируемые знания и умения:***

В результате освоения темы обучающийся должен

**уметь**:

* Читать кинематическую схему станков
* Производить наладку кинематических цепей
* Производить наладку станков

**знать:**

* Назначение, область применения и работы, выполняемые на строгальных станках.
* Классификация строгальных станков.
* Долбежные станки, их назначение и область применения.
* Назначение и классификация протяжных станков.

***Вопросы для самоконтроля:***

1. Назначение, область применения и работы, выполняемые на строгальных станках.
2. Классификация строгальных станков.
3. Долбежные станки, их назначение и область применения.
4. Назначение и классификация протяжных станков.

Основная литература

1. Н.Н. Чернов “Металлорежущие станки”, 1988 год.

2. С.Е. Локтева “Станки с программным управлением”, 1986 год.

Дополнительная литература

1. С.Н. Власов “Устройство, наладка и обслуживание металлообрабатывающих станков и автоматических линий”, 1983 год.

2. Н.С. Колев “Металлорежущие станки”, 1980 год.

3. Д.А. Локтев “Сборник задач по настройке металлорежущих станков”, 1972 год.

4. С.А. Голофтеева “Лабораторный практикум по курсу “Металлорежущие станки””, 1991 год.

***Семинар 13.***

***Тема 2.9 Шлифовальные и притирочные станки.***

***Вопросы ля обсуждения:***

1. Назначение, область применения и классификаци шлифовальных станков.
2. Основные узлы и работы, выполняемые на круглошлифовальных станках. Станок типа ЗМ184, кинематика.
3. Бесцентрово-шлифовальные внутришлифовальные и плоскошлифовальные станки. Их устройство, назначение и классификация.
4. Притирочные, хонинговальные и станки для суперфиниширования.

***Формируемые знания и умения:***

В результате освоения темы обучающийся должен

**уметь**:

* Читать кинематическую схему станков
* Производить наладку кинематических цепей
* Производить наладку станков

**знать:**

* Назначение, область применения и классификаци шлифовальных станков.
* Основные узлы и работы, выполняемые на круглошлифовальных станках.
* Бесцентрово-шлифовальные внутришлифовальные и плоскошлифовальные станки. Их устройство, назначение и классификация.

***Вопросы для самоконтроля:***

1. Станок типа ЗМ184, кинематика
2. Притирочные, хонинговальные и станки для суперфиниширования

Основная литература

1. Н.Н. Чернов “Металлорежущие станки”, 1988 год.

2. С.Е. Локтева “Станки с программным управлением”, 1986 год.

Дополнительная литература

1. С.Н. Власов “Устройство, наладка и обслуживание металлообрабатывающих станков и автоматических линий”, 1983 год.

2. Н.С. Колев “Металлорежущие станки”, 1980 год.

3. Д.А. Локтев “Сборник задач по настройке металлорежущих станков”, 1972 год.

4. С.А. Голофтеева “Лабораторный практикум по курсу “Металлорежущие станки””, 1991 год.

***Семинар 14. Семинар 15.***

***Тема 2.10 Зубообрабатывающие станки.***

***Вопросы для обсуждения:***

1. Наладка зубообрабатывающих станков. Классификация станков. Нарезание зубчатых колес методами копирования и обкати. Назначение, основные узлы, кинематика и настройка зубодолбежного станка типа 5140.
2. Зубофрезерный станок типа 53А80, основные узлы, кинематика, наладка для нарезания цилиндрических колес с прямым и винтовым зубом и червячных зубчатых колес методами осевой и радиальной подачи.
3. Способы нарезания шевронных колес и станки для их обработки. Зубостррогальные станки. Основные узлы, движения и наладка станка типа 5Т23В для нарезания конических зубчатых колес с прямыми зубьями.
4. Способы нарезания конических зубчатых колес с криволинейным зубом.
5. Зубоотделочные станки: зубошевинговальные, зубошлифовальные, зубопритирочные, станки для зубозакругления. Накатывание зубьев.

***Формируемые знания и умения:***

В результате освоения темы обучающийся должен

**уметь**:

* Читать кинематическую схему станков
* Производить наладку кинематических цепей
* Производить наладку станков

**знать:**

* Наладка зубообрабатывающих станков. Классификация станков. Нарезание зубчатых колес методами копирования и обкати.
* Способы нарезания шевронных колес и станки для их обработки. Зубостррогальные станки.
* Способы нарезания конических зубчатых колес с криволинейным зубом.
* Зубоотделочные станки: зубошевинговальные, зубошлифовальные, зубопритирочные, станки для зубозакругления. Накатывание зубьев

***Вопросы для самоконтроля:***

1. Назначение, основные узлы, кинематика и настройка зубодолбежного станка типа 5140.
2. Основные узлы, движения и наладка станка типа 5Т23В для нарезания конических зубчатых колес с прямыми зубьями.
3. Зубофрезерный станок типа 53А80, основные узлы, кинематика, наладка для нарезания цилиндрических колес с прямым и винтовым зубом и червячных зубчатых колес методами осевой и радиальной подачи.

Основная литература

1. Н.Н. Чернов “Металлорежущие станки”, 1988 год.

2. С.Е. Локтева “Станки с программным управлением”, 1986 год.

Дополнительная литература

1. С.Н. Власов “Устройство, наладка и обслуживание металлообрабатывающих станков и автоматических линий”, 1983 год.

2. Н.С. Колев “Металлорежущие станки”, 1980 год.

3. Д.А. Локтев “Сборник задач по настройке металлорежущих станков”, 1972 год.

4. С.А. Голофтеева “Лабораторный практикум по курсу “Металлорежущие станки””, 1991 год.

***Семинар 16.***

***Тема 2.11 Выбор оборудования при разработке технологических процессов.***

***Вопросы для обсуждения:***

1. Факторы, влияющие на выбор оборудования.
2. Требования, которым должен соответствовать выбранный станок.

***Формируемые знания и умения:***

В результате освоения темы обучающийся должен

**уметь**:

* Выбирать станок согласно требованиям.

**знать:**

* Факторы, влияющие на выбор оборудования

***Вопросы для самоконтроля:***

1. Факторы, влияющие на выбор оборудования.
2. Требования, которым должен соответствовать выбранный станок

Основная литература

1. Н.Н. Чернов “Металлорежущие станки”, 1988 год.

2. С.Е. Локтева “Станки с программным управлением”, 1986 год.

Дополнительная литература

1. С.Н. Власов “Устройство, наладка и обслуживание металлообрабатывающих станков и автоматических линий”, 1983 год.

2. Н.С. Колев “Металлорежущие станки”, 1980 год.

3. Д.А. Локтев “Сборник задач по настройке металлорежущих станков”, 1972 год.

4. С.А. Голофтеева “Лабораторный практикум по курсу “Металлорежущие станки””, 1991 год.

***Семинар 17.***

***Тема 2.12 Агрегатные станки.***

***Вопросы для обсуждения:***

1. Принцип агрегатирования станков. Основные преимущества агрегатных станков по сравнению со специальными станками. Область применения агрегатных станков. Стандартные узлы агрегатных станков. Компоновочные схемы.
2. Самодействующие и несамодействующие силовые головки, их основные виды. Разбор схем механической, электромеханической, гидравлической и пневматической силовых головок.
3. Силовые столы. Гидравлические панели, принцип их работы. Шпиндельные коробки, назначение, устройство. Разбор схем агрегатных станков.

***Формируемые знания и умения:***

В результате освоения темы обучающийся должен

**уметь**:

* Составлять компоновочные схемы.
* Разбирать схемы агрегатных станков.

**знать:**

* Принцип агрегатирования станков. Основные преимущества агрегатных станков по сравнению со специальными станками. Область применения агрегатных станков.
* Самодействующие и несамодействующие силовые головки, их основные виды.
* Силовые столы. Гидравлические панели, принцип их работы..

***Вопросы для самоконтроля:***

1. Стандартные узлы агрегатных станков. Компоновочные схемы.
2. Шпиндельные коробки, назначение, устройство

Основная литература

1. Н.Н. Чернов “Металлорежущие станки”, 1988 год.

2. С.Е. Локтева “Станки с программным управлением”, 1986 год.

Дополнительная литература

1. С.Н. Власов “Устройство, наладка и обслуживание металлообрабатывающих станков и автоматических линий”, 1983 год.

2. Н.С. Колев “Металлорежущие станки”, 1980 год.

3. Д.А. Локтев “Сборник задач по настройке металлорежущих станков”, 1972 год.

4. С.А. Голофтеева “Лабораторный практикум по курсу “Металлорежущие станки””, 1991 год.

***Семинар 18.***

***Тема 2.13 Прецизионное оборудование.***

***Вопросы для обсуждения:***

1. Назначение и область применения.
2. Технологические возможности.
3. Требования, предъявляемые к основным узлам прецизионного оборудования.
4. Работы, выполняемые на прецизионных станках. Целесообразность использования.

***Формируемые знания и умения:***

В результате освоения темы обучающийся должен

**уметь**:

* Подбирать оборудование согласно предъявленным требованиям.

**знать:**

* Назначение и область применения.
* Технологические возможности.
* Требования, предъявляемые к основным узлам прецизионного оборудования.

***Вопросы для самоконтроля:***

1. Работы, выполняемые на прецизионных станках. Целесообразность использования.

Основная литература

1. Н.Н. Чернов “Металлорежущие станки”, 1988 год.

2. С.Е. Локтева “Станки с программным управлением”, 1986 год.

Дополнительная литература

1. С.Н. Власов “Устройство, наладка и обслуживание металлообрабатывающих станков и автоматических линий”, 1983 год.

2. Н.С. Колев “Металлорежущие станки”, 1980 год.

3. Д.А. Локтев “Сборник задач по настройке металлорежущих станков”, 1972 год.

4. С.А. Голофтеева “Лабораторный практикум по курсу “Металлорежущие станки””, 1991 год.

***Семинар 19.***

***Раздел 3. Автоматизированное производство.***

***Тема 3.1 Цикловое программное управление станками.***

***Вопросы для обсуждения:***

1. Назначение и область применения систем циклового программного управления, их функциональная схема.
2. Устройство задания и ввода программы.

***Формируемые знания и умения:***

В результате освоения темы обучающийся должен

**уметь**:

* Анализировать функциональные схемы оборудования..

**знать:**

* Назначение и область применения систем циклового программного управления, их функциональные схемы.

***Вопросы для самоконтроля:***

1. Устройство задания и ввода программы

Основная литература

1. Н.Н. Чернов “Металлорежущие станки”, 1988 год.

2. С.Е. Локтева “Станки с программным управлением”, 1986 год.

Дополнительная литература

1. С.Н. Власов “Устройство, наладка и обслуживание металлообрабатывающих станков и автоматических линий”, 1983 год.

2. Н.С. Колев “Металлорежущие станки”, 1980 год.

3. Д.А. Локтев “Сборник задач по настройке металлорежущих станков”, 1972 год.

4. С.А. Голофтеева “Лабораторный практикум по курсу “Металлорежущие станки””, 1991 год.

***Семинар 20.***

***Тема 3.2 Числовое программное управление станками.***

***Вопросы для обсуждения:***

1. Сущность числового программного управления (ЧПУ). Основные сведения об устройствах ЧПУ.
2. Классификация устройств ЧПУ. Позиционные, прямоугольные, контурные и универсальные устройства ЧПУ.
3. Шифры устройств ЧПУ и станков сЧПУ. Оси координат в станках с ЧПУ. Кодирование управляющих программ для станков с ЧПУ.

***Формируемые знания и умения:***

В результате освоения темы обучающийся должен

**уметь**:

* Кодировать управляющую программу для станков с ЧПУ.

**знать:**

* Шифры устройств ЧПУ и станков сЧПУ.
* Сущность числового программного управления (ЧПУ). Основные сведения об устройствах ЧПУ.
* Классификацию устройств ЧПУ.

***Вопросы для самоконтроля:***

1. Позиционные, прямоугольные, контурные и универсальные устройства ЧПУ.
2. Оси координат в станках с ЧПУ.

Основная литература

1. Н.Н. Чернов “Металлорежущие станки”, 1988 год.

2. С.Е. Локтева “Станки с программным управлением”, 1986 год.

Дополнительная литература

1. С.Н. Власов “Устройство, наладка и обслуживание металлообрабатывающих станков и автоматических линий”, 1983 год.

2. Н.С. Колев “Металлорежущие станки”, 1980 год.

3. Д.А. Локтев “Сборник задач по настройке металлорежущих станков”, 1972 год.

4. С.А. Голофтеева “Лабораторный практикум по курсу “Металлорежущие станки””, 1991 год.

***Семинар 21. Семинар 220.***

***Тема 3.3 Устройство станков с ЧПУ разных групп.***

***Вопросы для обсуждения:***

1. Токарные станки с ЧПУ, их назначение, классификация, конструктивные особенности, используемые устройства с ЧПУ.
2. Токарный патронно-центровой станок с ЧПУ типа 16К20ФЗ, назначение основные узлы, кинематика.
3. Сверлильные и расточные станки с ЧПУ. Типаж станков, назначение, классификация. Вертикально-сверлильный станок с ЧПУ типа 2Р135Ф2:

назначение, основные узлы, кинематика.

1. Фрезерные станки с ЧПУ. Назначение, классификация. Вертикально-фрезерный станок с ЧПУ типа 6Р13ФЗ: назначение, основные узлы, кинематика.
2. Зубообрабатывающие станки, шлифовальные станки с ЧПУ. Кругло-\_ шлифовальный полуавтомат ЗМ151Ф2.\* Плоскошлифовальный станок ЗЕ711ВФЗ. Зубофрезерный полуавтомат 53А20Ф4.\*

***Формируемые знания и умения:***

В результате освоения темы обучающийся должен

**уметь**:

* Кодировать управляющую программу для станков с ЧПУ.

**знать:**

* Токарные станки с ЧПУ, их назначение, классификация, конструктивные особенности, используемые устройства с ЧПУ
* Сверлильные и расточные станки с ЧПУ. Типаж станков, назначение, классификация.
* Фрезерные станки с ЧПУ. Назначение, классификация
* Зубообрабатывающие станки, шлифовальные станки с ЧПУ

***Вопросы для самоконтроля:***

1. Токарный патронно-центровой станок с ЧПУ типа 16К20ФЗ, назначение основные узлы, кинематика
2. Вертикально-сверлильный станок с ЧПУ типа 2Р135Ф2:
3. назначение, основные узлы, кинематика
4. Вертикально-фрезерный станок с ЧПУ типа 6Р13ФЗ: назначение, основные узлы, кинематика.
5. Плоскошлифовальный станок ЗЕ711ВФЗ. Зубофрезерный полуавтомат 53А20Ф4.\*

Основная литература

1. Н.Н. Чернов “Металлорежущие станки”, 1988 год.

2. С.Е. Локтева “Станки с программным управлением”, 1986 год.

Дополнительная литература

1. С.Н. Власов “Устройство, наладка и обслуживание металлообрабатывающих станков и автоматических линий”, 1983 год.

2. Н.С. Колев “Металлорежущие станки”, 1980 год.

3. Д.А. Локтев “Сборник задач по настройке металлорежущих станков”, 1972 год.

4. С.А. Голофтеева “Лабораторный практикум по курсу “Металлорежущие станки””, 1991 год.

***Семинар 23.***

***Тема 3.4 Многоцелевые станки.***

***Вопросы для обсуждения:***

1. Общие сведения о многоцелевых станках; назначение, компоновки, системы координат, используемые устройства с ЧПУ.
2. Механизмы автоматической смены инструмента.
3. Разновидности инструментальных магазинов и манипуляторов. Накопители заготовок. Многоцелевой станок с ЧПУ типа ИР500МФ4. Назначение, основные узлы, принцип работы, кинематика.
4. Многоцелевые станки типа 2204ВМФ2, 6305Ф4. Назначение, основные узлы, принцип работы.
5. Перспективы развития многоцелевых станков.

***Формируемые знания и умения:***

В результате освоения темы обучающийся должен

**уметь**:

* Читать кинематическую схему станков
* Производить наладку кинематических цепей
* Производить наладку станков

**знать:**

* Назначение, основные узлы, принцип работы, кинематика
* Общие сведения о многоцелевых станках; назначение, компоновки, системы координат, используемые устройства с ЧПУ.
* Механизмы автоматической смены инструмента.
* Разновидности инструментальных магазинов и манипуляторов. Накопители заготовок.

***Вопросы для самоконтроля:***

1. Многоцелевой станок с ЧПУ типа ИР500МФ4. Назначение, основные узлы, принцип работы, кинематика.
2. Многоцелевые станки типа 2204ВМФ2, 6305Ф4. Назначение, основные узлы, принцип работы.
3. Перспективы развития многоцелевых станков.

Основная литература

1. Н.Н. Чернов “Металлорежущие станки”, 1988 год.

2. С.Е. Локтева “Станки с программным управлением”, 1986 год.

Дополнительная литература

1. С.Н. Власов “Устройство, наладка и обслуживание металлообрабатывающих станков и автоматических линий”, 1983 год.

2. Н.С. Колев “Металлорежущие станки”, 1980 год.

3. Д.А. Локтев “Сборник задач по настройке металлорежущих станков”, 1972 год.

4. С.А. Голофтеева “Лабораторный практикум по курсу “Металлорежущие станки””, 1991 год.

***Семинар 24. Семинар 25.***

***Тема 3.5. Гибкие производственные модули (ГПМ) и роботизированные технологические комплексы (РТК).***

***Тема 3.5; 3.6***

***Вопросы для обсуждения:***

1. Область применения и классификация ГПМ. Состав оборудования ГПМ.
2. Назначение РТК, виды компоновок, состав оборудования, примеры исполнения. Примеры использования ГПМ и РТК на базе различных групп станков.
3. Назначение, область применения, классификация. ГПС. Технологическое оборудование и типовые компоновки ГПС\_ Транспортные и складские накопительные устройства ГПС.
4. Назначение” область применения, технико-экономические обоснование использования гибких автоматизированных участков. Интегрированное автоматизированное производство.

***Формируемые знания и умения:***

В результате освоения темы обучающийся должен

**уметь**:

* составлять РТК
* рационально компоновать оборудование

**знать:**

* Область применения и классификация ГПМ. Состав оборудования ГПМ.
* Назначение РТК, виды компоновок, состав оборудования, примеры исполнения.
* Назначение, область применения, классификация. ГПС. Технологическое оборудование и типовые компоновки ГПС\_ Транспортные и складские накопительные устройства ГПС.

***Вопросы для самоконтроля:***

1. Примеры использования ГПМ и РТК на базе различных групп станков.
2. Назначение” область применения, технико-экономические обоснование использования гибких автоматизированных участков. Интегрированное автоматизированное производство

Основная литература

1. Н.Н. Чернов “Металлорежущие станки”, 1988 год.

2. С.Е. Локтева “Станки с программным управлением”, 1986 год.

Дополнительная литература

1. С.Н. Власов “Устройство, наладка и обслуживание металлообрабатывающих станков и автоматических линий”, 1983 год.

2. Н.С. Колев “Металлорежущие станки”, 1980 год.

3. Д.А. Локтев “Сборник задач по настройке металлорежущих станков”, 1972 год.

4. С.А. Голофтеева “Лабораторный практикум по курсу “Металлорежущие станки””, 1991 год.

***Семинар 26. Семинар 27.***

***Раздел 4. Эксплуатация металлорежущих станков.***

***Тема 4.1 Транспортировка и установка станков на фундамент.***

***Вопрос для обсуждения:***

1. Способы транспортировки станков.
2. Основные правила расстановки станков.
3. Способы крепления станков на фундаментах. Требования к фундаментам и к помещениям в зависимости от класса точности станков.
4. Техника безопасности при транспортировке и установке станков.

***Формируемые знания и умения:***

В результате освоения темы обучающийся должен

**уметь**:

* Производить расстановку станков на планировке участка механического цеха.

**знать:**

* Способы транспортировки станков.
* Основные правила расстановки станков.
* Способы крепления станков на фундаментах.

***Вопросы для самоконтроля:***

1. Требования к фундаментам и к помещениям в зависимости от класса точности станков.
2. Техника безопасности при транспортировке и установке станков.

Основная литература

1. Н.Н. Чернов “Металлорежущие станки”, 1988 год.

2. С.Е. Локтева “Станки с программным управлением”, 1986 год.

Дополнительная литература

1. С.Н. Власов “Устройство, наладка и обслуживание металлообрабатывающих станков и автоматических линий”, 1983 год.

2. Н.С. Колев “Металлорежущие станки”, 1980 год.

3. Д.А. Локтев “Сборник задач по настройке металлорежущих станков”, 1972 год.

4. С.А. Голофтеева “Лабораторный практикум по курсу “Металлорежущие станки””, 1991 год.

***Семинар 28***

***Тема 4.2. Технико-экономические показатели технологического оборудования.***

***Вопросы для обсуждения:***

1. Эффективность, производительность, надежность, точность, гибкость.
2. Методы повышения надежности и точности/технологического оборудование

***Формируемые знания и умения:***

В результате освоения темы обучающийся должен

**уметь**:

* Производить расстановку станков на планировке участка механического цеха.

**знать:**

* Эффективность, производительность, надежность, точность, гибкость.
* Методы повышения надежности и точности/технологического оборудование

***Вопросы для самоконтроля:***

1. Эффективность, производительность, надежность, точность, гибкость.
2. Методы повышения надежности и точности/технологического оборудование

Основная литература

1. Н.Н. Чернов “Металлорежущие станки”, 1988 год.

2. С.Е. Локтева “Станки с программным управлением”, 1986 год.

Дополнительная литература

1. С.Н. Власов “Устройство, наладка и обслуживание металлообрабатывающих станков и автоматических линий”, 1983 год.

2. Н.С. Колев “Металлорежущие станки”, 1980 год.

3. Д.А. Локтев “Сборник задач по настройке металлорежущих станков”, 1972 год.

4. С.А. Голофтеева “Лабораторный практикум по курсу “Металлорежущие станки””, 1991 год.

***Семинар 29.***

***Тема 4.3. Испытания металлорежущих станков.***

***Вопросы для обсуждения:***

1. Показатели технического уровня и надежности технологического оборудования.
2. Основные требования при первоначальном пуске станков.
3. Проверка станка на холостом ходу, в работе под нагрузкой” Проверка геометрической точности и жесткости по ГОСТу.
4. Испытания станков на виброустойчивость и шум.
5. Диагностирование оборудования

***Формируемые знания и умения:***

В результате освоения темы обучающийся должен

**уметь**:

* Производить диагностирование оборудоваия

**знать:**

* Показатели технического уровня и надежности технологического оборудования.
* Основные требования при первоначальном пуске станков.

***Вопросы для самоконтроля:***

1. Проверка станка на холостом ходу, в работе под нагрузкой” Проверка геометрической точности и жесткости по ГОСТу.
2. Испытания станков на виброустойчивость и шум.
3. Диагностирование оборудования

Основная литература

1. Н.Н. Чернов “Металлорежущие станки”, 1988 год.

2. С.Е. Локтева “Станки с программным управлением”, 1986 год.

Дополнительная литература

1. С.Н. Власов “Устройство, наладка и обслуживание металлообрабатывающих станков и автоматических линий”, 1983 год.

2. Н.С. Колев “Металлорежущие станки”, 1980 год.

3. Д.А. Локтев “Сборник задач по настройке металлорежущих станков”, 1972 год.

4. С.А. Голофтеева “Лабораторный практикум по курсу “Металлорежущие станки””, 1991 год.