

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ПРОМЫШЛЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И ДИЗАЙНА»

Кафедра машиноведения

Методические указания
к изучению дисциплины «ОБОРУДОВАНИЕ
МАШИНОСТРОИТЕЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА»
для студентов направления подготовки
15.03.02 – «Технологические машины и оборудование»
заочной формы обучения
по профилям подготовки: «Лифты и эскалаторы», «Информационные
технологии в производствах и сервисе технологических машин»

Составители:

В.П. Соколов
К.И. Молчанов

Санкт-Петербург
2017

Введение

Методические указания предназначены для оказания помощи студентам направления подготовки 15.03.02 – «Технологические машины и оборудование» заочной формы обучения по профилям подготовки: «Лифты и эскалаторы», «Информационные технологии в производствах и сервисе технологических машин» в изучении дисциплины «Оборудование машиностроительного производства».

Методические указания содержат перечень разделов и тем для самостоятельного изучения, а также перечень и содержание заданий для контрольных работ, вопросы к зачету и экзамену. Приводится список использованных источников, из которых можно получить необходимые сведения для изучения дисциплины, выполнения контрольных работ, подготовки к зачету и экзамену.

1. Цель дисциплины

Сформировать компетенции обучающегося в области металлообрабатывающих станков и технологической оснастки, техники и технологии обработки материалов резанием, служб сервиса и эксплуатации технологического оборудования машиностроительных предприятий.

2. Задачи дисциплины

- Сформировать у студентов знания типов и принципа действия оборудования механообрабатывающих цехов машиностроительных предприятий.
- Рассмотреть конструктивные особенности, режимы работы и правила эксплуатации оборудования, способы настройки и наладки станков для изготовления деталей требуемой точности и качества.
- Показать особенности организации технического обслуживания и ремонта технологического оборудования

3. Содержание дисциплины

Дисциплина «Оборудование машиностроительного производства» изучается в течение двух семестров, которым предшествует установочная лекция, по окончании первого семестра сдается зачет, второго – экзамен. Основной формой работы студентов является самостоятельное изучение материала по рекомендованной литературе, на основании чего в каждом семестре выполняется по контрольной работе. Кроме того, во время сессии по основным разделам курса читаются лекции и проводятся практические работы. Зачет и экзамен принимаются преподавателем при наличии зачетных контрольных работ.

3.1. Наименование и содержание изучаемых учебных модулей и тем

Учебный модуль 1. Классификация и кинематика металлорежущих станков
Тема 1. Классификация станков по технологическому признаку. Основы формообразования поверхности обработки резанием. Виды движения станка. Элементы режима резания.
Тема 2. Приводы, передачи и типовые механизмы станков.
Учебный модуль 2. Устройство и принцип действия универсальных, специализированных и специальных станков
Тема 3. Токарные, сверлильные, расточные станки.
Тема 4. Фрезерные, строгальные, долбежные, протяжные и прошивные станки.
Тема 5. Зубофрезерные и шлифовальные станки, станки для отдельной и упрочняющей обработки.
Контрольная работа 1; зачет
Учебный модуль 3. Станки с числовым программным обеспечением (ЧПУ)
Тема 6. Общее устройство и принцип работы с ЧПУ. Программирование станочных операций. Программноносители.
Тема 7. Автоматизация механической обработки. Гибкие производственные системы и промышленные роботы.
Учебный модуль 4. Технологическая оснастка металлорежущего оборудования
Тема 8. Металлорежущие и вспомогательные инструменты
Тема 9. Станочные, контрольно-измерительные и сборочные приспособления.
Контрольная работа 2; экзамен

3.2. Методические указания по выполнению контрольных работ

Каждый студент должен выполнить 2 контрольные работы (по одной в каждом семестре), состоящие из трех заданий каждая. Контрольные работы даны в 10 вариантах. Номер варианта каждого задания должен соответствовать последней цифре шифра зачетной книжки.

Контрольная работа 1

Задание 1. Расшифровать обозначение модели металлорежущего станка по варианту (табл. 1) и представить его полную техническую характеристику [1], [2], [3].

Таблица 1

Номер варианта	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Модель станка*	16K20	2A150	3740	5B12	6P82Г	7M36	1П365	2620А	6A12	3A151

* При отсутствии данных для указанной модели станка можно представить техническую характеристику родственного типа станка той же группы.

Задание 2. Описать назначение, устройство (с рисунком) и принцип действия металлорежущего станка (табл. 2). Перечислить виды выполняемых работ, представить схемы (эскизы) обработки деталей на этом станке. Перечислить режущий инструмент и приспособления, применяемые при обработке деталей на этом станке [13], [8], [10], [14].

Таблица 2

Номер варианта	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Модель станка*	3740	1341	2A55	5B12	7510M	5327	6H82	1B136	2125	6P82Г

* При отсутствии данных для указанной модели станка можно представить на рисунке устройство родственного типа станка той же группы.

Задание 3. Представить описание назначения, конструкции и принципа действия типовых механизмов, применяемых в металлорежущих станках (табл. 3) [2], [3], [11], [14].

Таблица 3

Номер варианта	Наименование механизма
0	Элементарные передающие механизмы (передачи) – ременные, зубчатые, цепные, реечные, кулачковые и др.
1	Основные конструкции и принцип действия механизмов для ступенчатого регулирования частот вращения шпинделя
2	Механизмы бесступенчатого регулирования частоты вращения шпинделя: вариаторы, электро- и гидропривод. Основные характеристики, конструктивные особенности
3	Механизмы бесступенчатого регулирования частоты вращения шпинделя – вариаторы: конструкции, принцип действия, диапазон регулирования
4	Механизмы бесступенчатого регулирования частоты вращения шпинделя – электроприводы: принцип действия, диапазон регулирования, примеры применения
5	Гидравлический бесступенчатый привод: принцип работы, элементы привода, марки масел,
6	Механизмы для получения прерывистых (периодических) движений
7	Механизмы станков, реверсирующие и для получения прерывистых движений: устройство и принцип действия
8	Обгонные муфты и планетарные механизмы
9	Предохранительные и блокировочные устройства

Контрольная работа 2

Задание 1. Представить описание группы станков по классификации, разработанной ЭНИМС (табл. 4). Дать краткую характеристику некоторых типов станков этой группы по их назначению, возможности применения в различных условиях производства, по обеспечению требуемых параметров точности и качества поверхностей [2], [1], [6], [11].

Таблица 4

Номер варианта	Группа станков по классификации ЭНИМС
0	Группа 1. Токарные станки, типы станков 1—4
1	Группа 2. Сверлильные станки, типы станков 1, 5, 8
2	Группа 3. Шлифовальные станки, типы станков 1, 2, 7
3	Группа 4. Станки для электрофизической обработки, типы станков 2, 7, 8
4	Группа 5. Зубообрабатывающие станки, типы станков 1, 2, 3, 4
5	Группа 6. Фрезерные станки, типы станков 1, 3, 5, 8
6	Группа 7. Строгальные и долбежные станки, типы станков 1—4
7	Группа 8. Разрезные станки, типы станков 1—3, 6, 7
8	Группа 1. Токарные станки, типы станков 5—8
9	Группа 7. Протяжные станки, группа станков 5—7

Задание 2. Представить описание элементов системы программного управления станками и автоматизации механообработки (табл. 5) [12]. Для лучшего представления материала в текст ответа добавить иллюстрации.

Таблица 5

Номер варианта	Содержание задания
0	Назначение и сущность программного управления (ПУ) металлорежущими станками. Преимущества станков с ЧПУ, их выбор
1	Принцип действия системы числового программного управления (ЧПУ)
2	Классификация станков с ПУ, типы систем программного управления станками
3	Типы программносителей для станков с ЧПУ, их достоинства и недостатки
4	Сущность кодирования информации для управляющих программ на основе 7-разрядного кода ISO-7 bit
5	Выбор деталей для обработки на станках с ПУ; технологическая подготовка чертежей

Номер варианта	Содержание задания
6	Структура управляющей программы для станка с ЧПУ. Символы основных подготовительных и вспомогательных команд
7	Обработка заготовок на токарных станках с ЧПУ
8	Автоматические станки и линии. Промышленные роботы
9	Гибкие производственные модули (ГПМ) и гибкие производственные системы (ГПС)

Задание 3. Дать описание одного из элементов технологической оснастки механосборочного производства (табл. 6) [7], [10], [13], [6]. При необходимости иллюстрировать ответ рисунками и эскизами.

Таблица 6

Номер варианта	Содержание задания
0	Назначение, состав и классификация технологической оснастки механосборочных цехов
1	Классификация станочных приспособлений, их основные элементы. Требования к приспособлениям. Исходные данные для проектирования станочных приспособлений
2	Классификация и конструкция установочных элементов станочных приспособлений. Общие требования, предъявляемые к установочным элементам
3	Зажимные устройства и механизмы станочных приспособлений: назначение, конструкции, основные требования
4	Классификация зажимных механизмов станочных приспособлений. Принцип действия и конструкция винтовых, клиновых и эксцентриковых механизмов
5	Рычажные зажимы и рычажно-шарнирные механизмы станочных приспособлений. Самоцентрирующие зажимные механизмы
6	Силовые приводы станочных приспособлений. Пневмо- и гидроприводы для зажима деталей
7	Электромагнитные, магнитные и вакуумные зажимные устройства станочных приспособлений
8	Конструкция и принцип действия контрольных приспособлений
9	Конструкция и принцип действия сборочных приспособлений

4. Перечень вопросов к зачету и экзамену

4.1. Перечень вопросов к зачету

1	Основные этапы развития и совершенствования конструкций основных типов металлорежущих станков. Работы отечественных ученых в области станкостроения и резания металлов.
2	Основные разновидности и классификация металлорежущих станков. Обозначения их моделей и модификаций.
3	Основные виды движений в металлорежущих станках (со схематическими примерами). Элементы режима резания для различных видов станков.
4	Общее понятие о кинематической схеме металлорежущего станка. Основные элементы кинематики: обозначения на схемах, формулы для определения передаточного отношения.
5	Ряды частот вращения шпинделей и чисел двойных ходов; принципы их построения и расчета. Пример построения графика частот вращения шпинделя и подач рабочих органов станка.
6	Основные конструкции и принцип действия механизмов для ступенчатого регулирования частот вращения шпинделя.
7	Механизмы бесступенчатого регулирования частоты вращения шпинделя: вариаторы, электро- и гидропривод.
8	Выбор мощности электродвигателя станка. Аппаратура электрического управления станками.
9	Гидравлический бесступенчатый привод: принцип работы, марки масел, элементы привода.
10	Механизмы станков, реверсирующие и для получения прерывистых движений: устройство и принцип действия.
11	Механизмы станков: предохранительные устройства, обгонные муфты, планетарные механизмы. Их назначение, устройство и принцип действия.
12	Типы токарных станков. Назначение и общее устройство токарно-винторезного станка. Элементы режима резания при токарной обработке.
13	Металлорежущий инструмент и приспособления, применяемые при обработке на токарных станках.
14	Токарные станки: лобовые, карусельные, многорезцовые, револьверные автоматы и полуавтоматы. Их назначение и принцип действия.
15	Технологические требования, предъявляемые к конструкции деталей, обрабатываемых на токарных станках. Точность и шероховатость поверхностей, достигаемые при обработке на токарных станках.
16	Сверлильные станки: назначение, типы, устройство, виды движений.
17	Работы, выполняемые на сверлильных станках. Режущий инструмент и приспособления. Точность и шероховатость поверхностей, достигаемые при обработке на сверлильных станках.

4.2. Перечень вопросов к экзамену

1	Основные понятия и задачи управления станками.
2	Программоносители.
3	Преобразование и кодирование информации.
4	Особенности систем управления станками механического типа.
5	Числовое программное управление станками.
6	Подготовка управляющих программ.
7	Узлы аппаратных систем числового программного управления.
8	Структуры числового программного микропроцессорного управления.
9	Аппаратная основа микропроцессорных устройств числового программного управления.
10	Станочные модули.
11	Гибкие станочные системы.
12	Автоматизированные участки механообрабатывающих производств.
13	Автоматические линии для обработки корпусных деталей.
14	Автоматические линии для обработки деталей типа тел вращения.
15	Переналаживаемые автоматические линии.
16	Общая характеристика и классификация промышленных роботов к станкам.
17	Роботизированные технологические комплексы в механообрабатывающем производстве.
18	Промышленные роботы агрегатно-модульного типа.

Список использованных источников

1. Бушуев, В. В. Металлорежущие станки / В. В. Бушуев. – М.: Машиностроение, 2010.
2. Схиртладзе, А. Г. Технологическое оборудование машиностроительных производств / А. Г. Схиртладзе, В. А. Скрябин, В. П. Борискин, Н. А. Симанин, Н. Я. Карасев. – Старый Оскол: ТНТ, 2015. – 548 с.
3. Сибикин, М. Ю. Металлорежущее оборудование машиностроительных предприятий : учеб. пособие / М. Ю. Сибикин. – М., Берлин: Директ-Медиа, 2015. – 564 с.
4. Киреев, Г. И. Проектирование приводов главного движения металлорежущих станков / Г. И. Киреев. – М.: Машиностроение, 2011.
5. Ларионов, С. Г. Металлорежущие станки / С. Г. Ларионов. – М.: Высш. школа, 2010.
6. Ванин, В. А. Приспособления для металлорежущих станков / В. А. Ванин. – М.: Машиностроение, 2009.

7. Черпаков, Б. И. Технологическое оборудование машиностроительного производства: учебник для ССУзов / Б. И. Черпаков. – М.: Изд. центр «Академия», 2003.
8. Черпаков, Б. И. Технологическая оснастка: учебник для ССУзов / Б. И. Черпаков. – М.: Изд. центр «Академия», 2005.
9. Гуртяков, А. М. Расчет и проектирование металлорежущих станков [Электронный ресурс] : учеб. пособие / А. М. Гуртяков. – Электрон. текстовые данные. – Томск: Томский политехнич. ун-т, 2014. – 136 с.
10. Авраимова, Т. М. Металлорежущие станки. Том 1 [Электронный ресурс] : учебник / Т. М. Авраимова, В. В. Бушуев, Л. Я. Гиловой. – Электрон. текстовые данные. – М.: Машиностроение, 2012. – 608 с.
11. Металлорежущие станки. Том 2 [Электронный ресурс] : учебник / В. В. Бушуев [и др.]. – Электрон. текстовые данные. – М.: Машиностроение, 2012. – 586 с.
12. Мычко, В. С. Программирование технологических процессов на станках с программным управлением [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В. С. Мычко. – Электрон. текстовые данные. – Минск: Высшая школа, 2010. – 287 с.
13. Технология конструкционных материалов: учебник для студентов машиностроительных специальностей вузов / А. М. Дальский, Т. М. Барсукова, А. Ф. Вязов [и др.]. – 6-е изд., испр. и доп. – М.: Машиностроение, 2005. – 592 с.
14. Оборудование машиностроительного производства [Электронный ресурс]: метод. указания для студ. направления подготовки 15.03.02 / сост. К. И. Молчанов, В. П. Соколов, Н. В. Рокотов. – СПб.: ФГБОУ ВО «СПбГУПТД», 2015. – 54 с.