Міністерство освіти, науки, молоді та спорту України
Донецький національний технічний університет

*Кафедра "СПУ*і *М"*

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКУ

для вивчання дисципліни

«Роботи і маніпулятори»

для студентів спеціальності **8.050503**
"Металорізальні верстати та системи"
напрям 0505 "Машинобудування"
Спеціалізація **"Мехатроніка"**

Затверджено на засіданні кафедри
«СПУіМ»
Протокол № 1 від 30.08. 2011 р.

Рекомендовано к виданню
Вченим кураторіумом НТФ
ДонНТУ, протокол №
від 2011 р.

Донецьк – 2011

УДК 621.75.008

Методичні вказівки для вивчання дисципліни «Роботи і маніпулятори» (для студентів спеціалізації **“Мехатроніка”**спеціальності 8.050503 “Металорізальні верстати та системи” напряму підготовки 0505 “Машинобудування”)/ І.О.Горобець – Донецьк: ДонНТУ, 2011 - 13 с.

Наведено мета, задачі курсу«Роботи і маніпулятори», перелік тем лекційних, практичних і самостійних занять та їх зміст. Надано перелік посилань і питання для самоконтролю.

Методичні вказівки призначені для вивчання курсу «Роботи і маніпулятори» для студентів спеціалізації «Мехатроніка» спеціальності 8.050503 “Металорізальні верстати та системи” напряму підготовки 0505 “Машинобудування”.

Складач:	Горобець І.О., проф.
Відповідальний за випуск	Калашніков В. І., проф., зав. кафедрою
Рецензент	Гусев В.В., проф., зав. кафедрою

© Донецький національний технічний університет, 2011

1 ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ

Методичні вказівки складені на підставі навчального плану і робочої програми підготовки спеціалістів для спеціалізації „мехатроніка” спеціальності 8.090203 “Металорізальні верстати і системи” освітньо-професійній програми вищої освіти по професійному напрямку підготовки інженерна механіка широкого профілю в галузі спеціальної технічної, освіти, яка була рекомендована Інститутом системних досліджень освіти України,1994 р.

2 МЕТА ТА ЗАДАЧІ ДИСЦИПЛІНИ

Завдання дисципліни є формування у студентів комплексу знань про загальні закономірності та тенденції розвитку сучасних конструкцій промислових роботів, склад і призначення основних елементів, методики розрахунку загальних параметрів роботів.

Мета курсу ”Роботи і маніпулятори” є надання студентам знань систем промислових роботів, конструкцій їх загальних частин, методик розрахунків.

Внаслідок вивчення дисципліни студент повинен:

ЗНАТИ основні принципи конструювання промислових роботів і їх систем.

ВМІТИ проводити аналіз і розрахунки конструкцій промислових роботів , пояснювати необхідність та економічну корисність використання у виробництва нових, прогресивних технічних систем.

Дисципліна “Роботи і маніпулятори” використовується при вивчанні технічних дисциплін з проектування механічних дільниць, оснащення та виконанні курсових та дипломних робіт.

3 ЗМІСТ ЛЕКЦІЙНОГО МАТЕРІАЛА

3.1 ВСТУП

Предмет курсу ”Роботи і маніпулятори”. Головні поняття та визначення. Основні завдання, використання загальнонаукових положень математики, фізики, хімії, при вивченні курсу. Головні терміни і класифікація промислових роботів.

3.2 Кінематика промислових роботів

Кінематичні схеми маніпуляторів. Принципи врівноваження ланцюгів маніпуляторів. Кінематичний аналіз використання однорідних перетворень в кінематиці.

3.3 Динаміка маніпуляторів

Основні положення динаміки маніпуляторів. Моделювання динамічної характеристики промислового робота.

3.4 Робочі органи промислових роботів

Загальні терміни. Типові схеми робочих органів. Різновидності і особливості робочих органів роботів. Точність позиціювання .

3.5 Приводи роботів

Загальні терміни. Типові схеми приводів. Гідравлічний, пневматичний і електромеханічний привод.

3.6 Передаточні механізми та прилади управління роботів

Типи та класифікація передач, важливі показники для вибору передач, особливості конструкцій передаточних механізмів для робототехнічних систем. Приводи управління роботів.

3.7 Адаптивні промислові роботи

Складові адаптивних промислових роботів. Особливості конструкцій датчиків роботів. Схеми керування адаптивними роботами.

3.8 Роботи з штучним інтелектом

Загальні положення. Структурна схема робота. Система сприйняття, планування дій.

4 ПЕРЕЛІК ТЕМ ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТЬ

1. Особливості кінематичних схем роботів М20П, “Електроніка”, “БРІГ”, МФ-202.

2. Робочі органи промислових роботів. Схеми конструкцій, розрахунки параметрів М20П, “Електроніка”, “БРІГ”, РФ-202.
3. Привід роботів. Особливості пневматичних і електричних приводів роботів М20П, “Електроніка”, “БРІГ”, РФ-202.
4. Особливості і загальні конструктивні параметри та прилади керування роботу ЛЕГО.
5. Розробка конструктивних схем роботу ЛЕГО.

5 САМОСТІЙНА РОБОТА СТУДЕНТІВ

Самостійна робота студентів складається з:
- вивчення літератури відповідно з робочою програмою;
- систематичне відвідування усіх видів аудиторних занять, та ведення конспекту лекцій;
- проробка матеріалу за конспектом лекцій;
- підготовка до контрольних завдань;
- написання рефератів та виконання контрольних робіт.

Контроль за самостійною роботою студентів виконується:
- засвоєння лекційного матеріалу та матеріалу практичних занять виконується в групі шляхом опитування по індивідуальним питанням контрольних білетів;
- регулярність роботи на лекціях перевіряється шляхом контролю конспектів студентів лектором.

6 ЗМІСТ КОНТРОЛЬНОЇ РОБОТИ

Початковими даними для виконання роботи служать:

- Креслення деталі;
- Кількість деталей призначених для виготовлення на виробництві;

Контрольна робота вміщує наступні розділи:

1. Проектування заготівлі деталі.
   Необхідно прийняти метод виготовлення заготівлі, виконати розрахунок коефіцієнту споживання металу по формулі

$$K_и = Д/З$$

   де Д і З – маса деталі і заготівлі тощо. Масу заготівлі розрахувати з врахуванням об’єму і щільності матеріалу деталі.
   Виконати ескіз заготівлі, на якому тонкими лініями (або пунктирними) указати контур деталі [8,9].
2. Розробка маршруту виготовлення деталі

Для виконання цього пункту потрібно розбити деталь на елементарні поверхні і з урахуванням положень [3,8,9] назначити види обробок цих поверхонь, досягаєму якість поверхні [8,9], занести данні в таблицю.

Таблиця 1 – Данні по обробці поверхонь деталі

Назва поверхні	Точність	Шорсткість Ra, мкм	Вид обробки	Досягаємо після обробки	
				Точність	Шорсткість Ra, мкм

Узагальнити результати вибору видів обробки, призначити металорізальне обладнання і технологічне оснащення. Заповнити маршрутну карту обробки деталі і привести в додатках роботи.

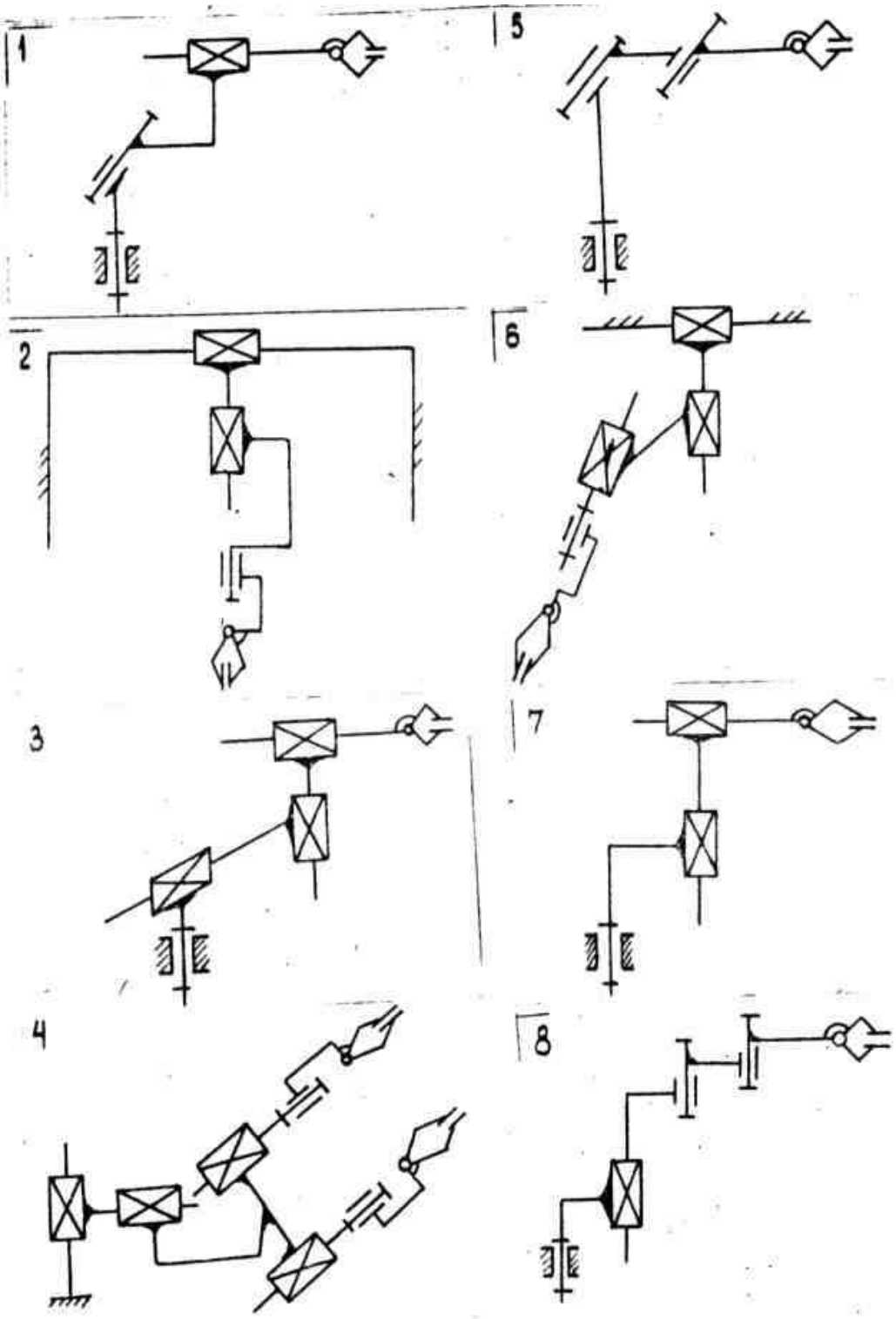
3. Вибір типу роботу.
   Для однієї з операцій механічної обробки зазначити тип промислового роботу (ПР), для реалізації загрузи технологічного обладнання виробничої дільниці. Обґрунтувати необхідну кількість ПР для обслуговування обладнання (1-3). Виконати вибір кінематичної схеми ПР , урахувавши додаток А і рекомендації [1,5,7]. Виконати ескіз структурної схеми ПР, вказати усі направлення переміщення ланцюгів. Вибрати тип робота, привести його загальні технічні характеристики [5-7]. Завести данні в таблицю.
4. Вибір конструкції робочого органу робота.
   З урахуванням [5,7,10] прийняти конструкцію захватного пристрою ПР, дати пояснення по його роботі. Виконати креслення захватного пристрою ПР (формат А2...А3), привести його специфікацію (в додатках).
5. Розрахунок помилок позиціювання робочого органу робота.
   Виконати розрахунки помилок позиціювання робочого органу [1,2,5,7], помилок установлення заготівлі в пристрої технологічного обладнання [8,9]. Виконати порівняння розрахованих параметрів. Дати висновки і рекомендації що до зниження помилок позиціювання робочого органу робота.
6. Перелік літератури.

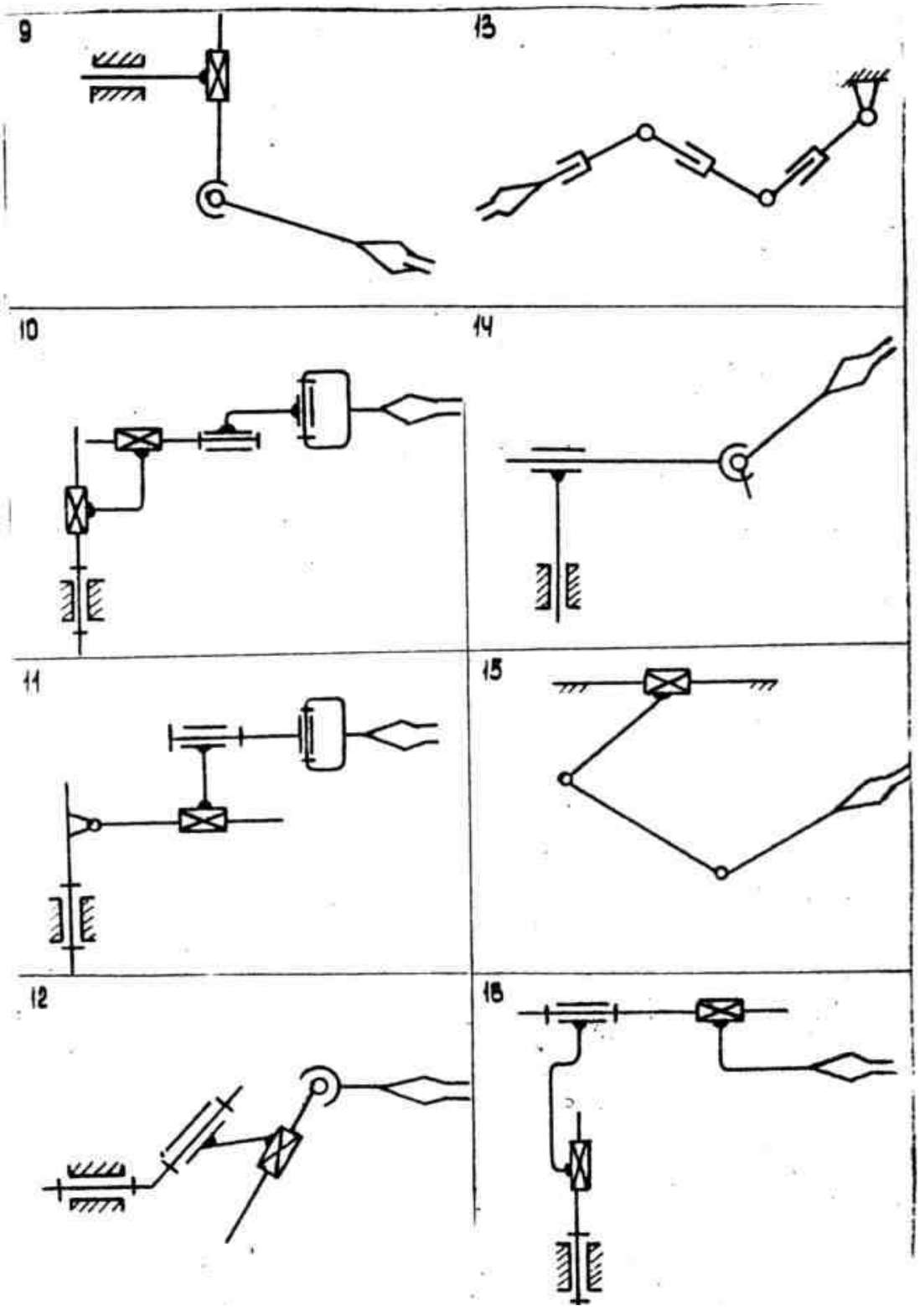
7 ПЕРЕЛІК РЕКОМЕНДОВАННОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Горобец И.А. Промышленные робототехника.Кн.1. Механические системы манипуляторов: Учебное пособие – Донецк, Издательство Донецкого государственного технического университета, 2000.- 98с.
2. Горобец И.А. Промышленная робототехника. Механические системы манипуляторов .- Донецк, ДонНТУ, 2001.
3. Горобец И.А. , Михайлов А.Н. Системы технологий.- Донецк, ДонНТУ, 2003.
4. Göttner R., Seydewitz N. Roboter heute und morgen.- Urania-Verlag Leipzig.Jena.Berlin,1988-112S.
5. Спыну Г.А. Промышленные роботы. Конструирование и применение: Учебное пособие, 2-ое издание – К.: Высшая школа, 1991 – 311с.
6. H.Kerle. Parallelroboter. Seminarvortrag. Technische Universitat Braunschweig. Institut fur fertigungsautomatisierung und handhabungstechnik.- 1993.
7. Кожевников С.Н. Промышленные роботы: Справочник – М.: Машиностроение” , 1988 – 392с.
8. Обработка металлов резанием: Справочник технолога / Под ред. А.А.Панова - М.: Машиностроение, 1988.
9. Справочник технолога-машиностроителя. В 2-х томах т.1 / Под ред. А.Г. Косиловой, Р.К. Мещерякова - М.: Машиностроение, 1980.Gorobets I., Lapajeva I. Robotertechnik: Das Lehrmittel –Donezk, TU Donezk, 2003.- 156S.
10. Bruno Siciliano. Springer Handbook of Robotics - Berlin; Heidrlberg, 2008 - 1611s.
11. Nachtigal Werner. Bionik: Grundlagen und Beispiele furIngenieure und Naturwissenschaftler - Berlin; Heidrlberg - 2002, 492s.
12. Reimund Neugebauer. Parallelkinematische Maschinen: Entwurf, Konstruktion, Anwendung -Berlin; Heidrlberg, 2006 - 262s
13. Manfred Husty, Adolf Karger, Hans Sachs, Waldemar Steinhilper. Kinematik und Robotik - Berlin; Heidrlberg, 1997 - 633s.

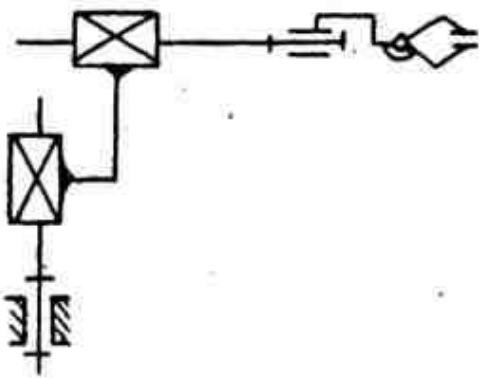
Додаток А

Схеми ПР

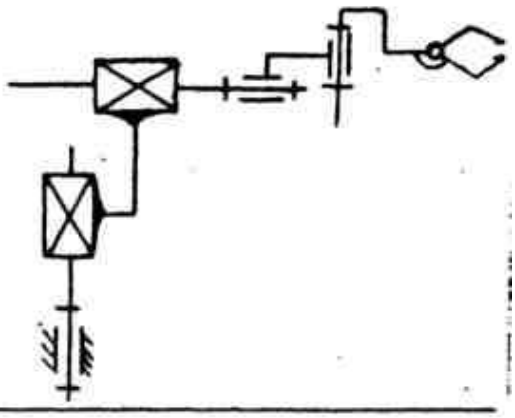

1
5
2
6
3
7
4
8


9
13
10
14
11
15
12
16

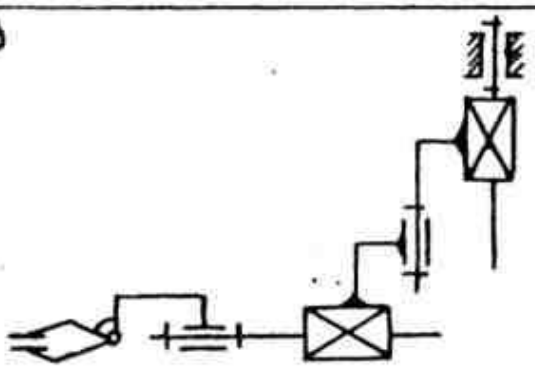
17



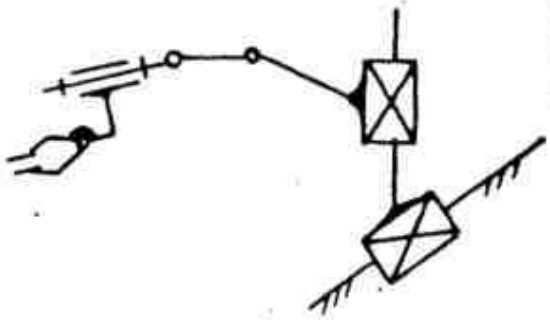
21



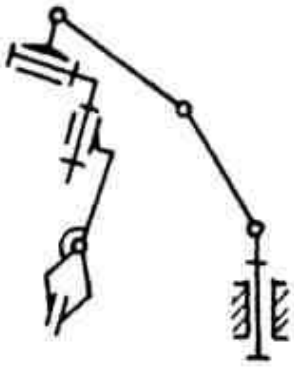
18



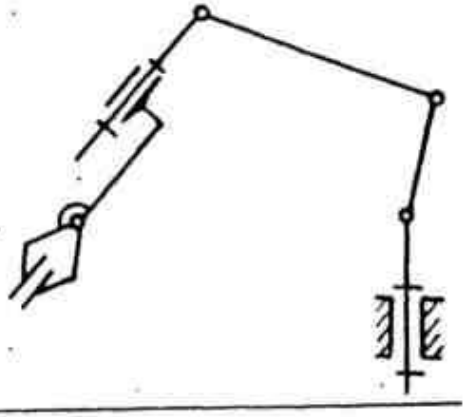
22



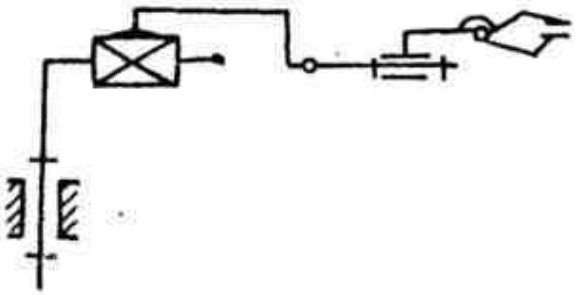
19



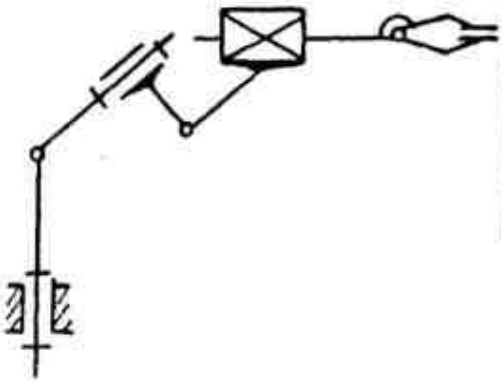
23



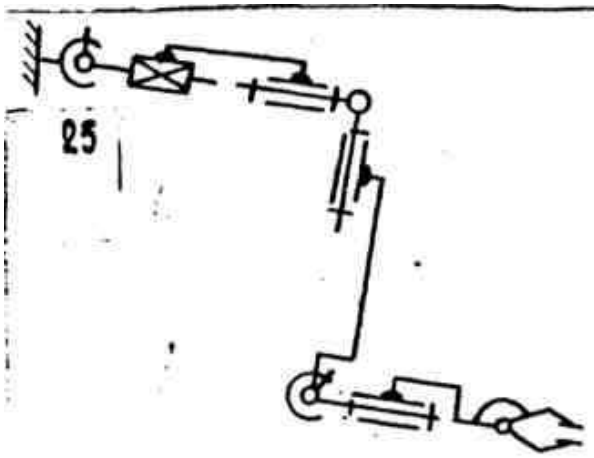
20



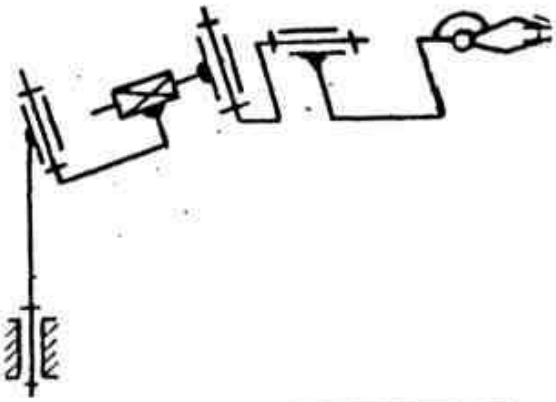
24



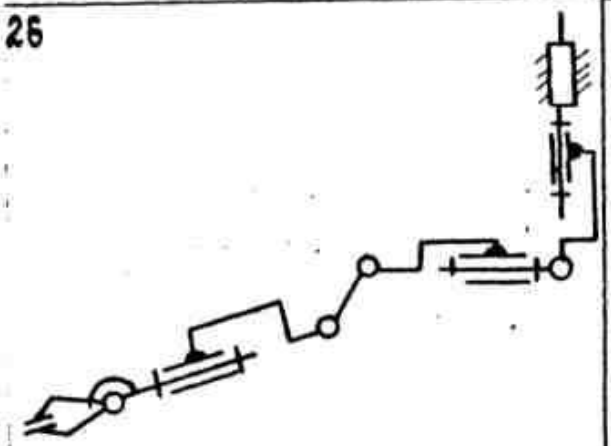
25



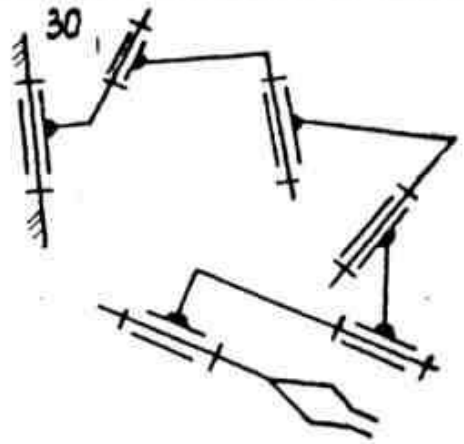
29



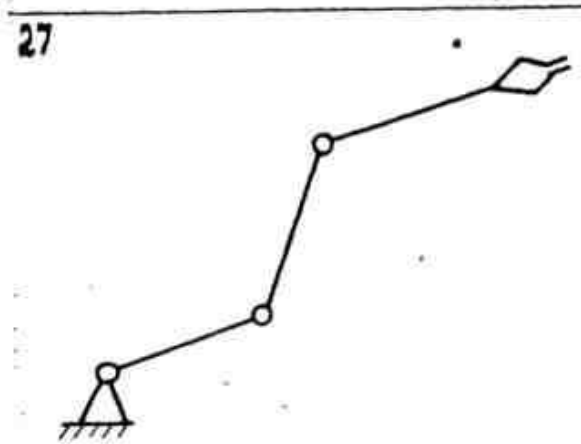
26



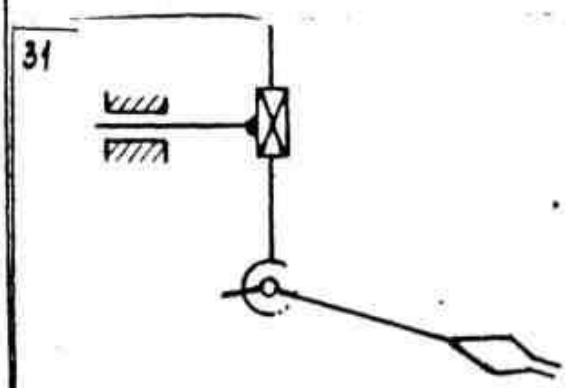
30



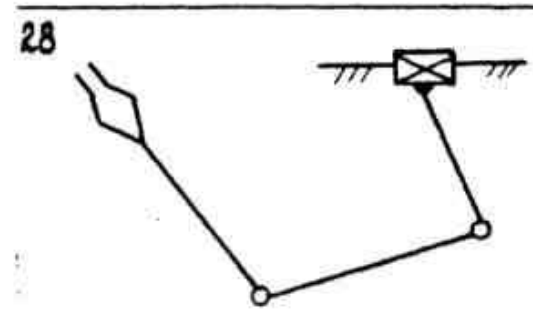
27



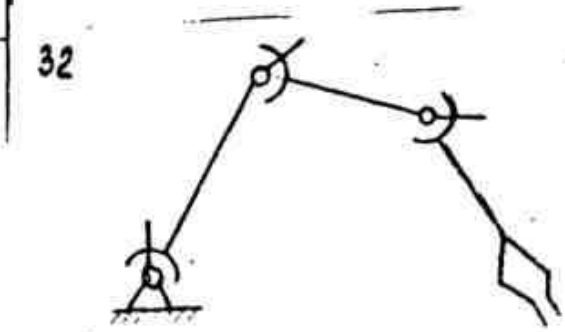
31

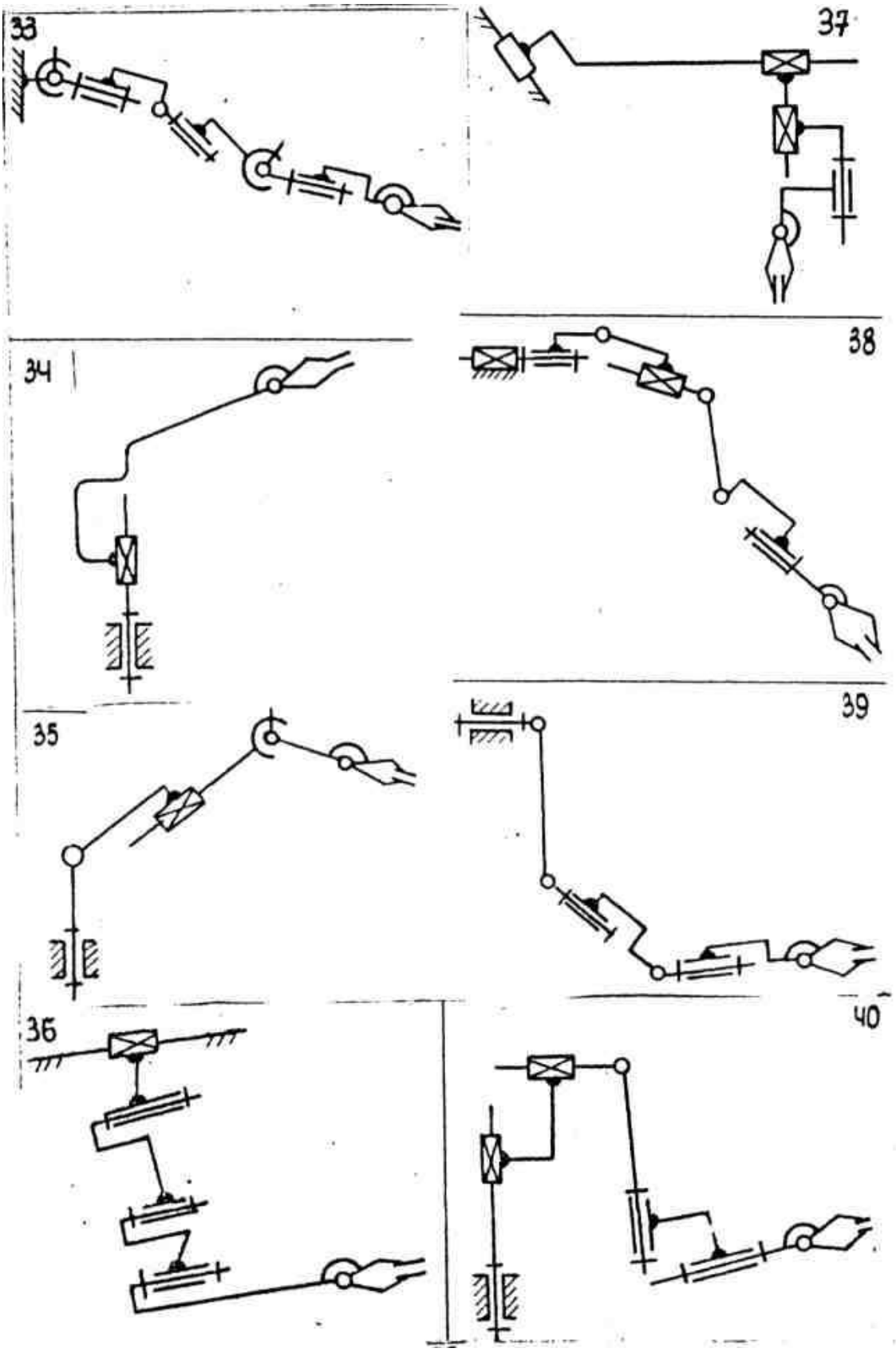


28



32




33
37
34
38
35
39
36
40

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

для вивчання дисципліни

«Роботи і маніпулятори»

студентів спеціалізації «Мехатроніка»
спеціальності 8.050503 “Металорізальні верстати та системи”
напряму підготовки 0505 “Машинобудування”

Складач - Горобець Ігор Олексійович