

**Министерство науки и высшего образования РФ**  
**ФГБОУ ВО «Ульяновский государственный университет»**  
**Факультет математики и информационных технологий**

Павлов П.Ю.

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ**  
**СТУДЕНТОВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «КИНЕМАТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ**  
**МЕХАНИЗМОВ»**

Ульяновск, 2019

Методические указания для самостоятельной работы студентов по дисциплине **«Кинематический анализ механизмов»** / составитель: П.Ю. Павлов. - Ульяновск: УлГУ, 2019.

Настоящие методические указания предназначены для студентов бакалавров по направлениям **15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств** и **24.03.04 Авиастроение** всех форм обучения, изучающих дисциплину **«Кинематический анализ механизмов»**. В работе приведены литература по дисциплине, основные темы курса и вопросы в рамках каждой темы, рекомендации по изучению теоретического материала, контрольные вопросы для самоконтроля для самостоятельной работы.

Студентам заочной формы обучения следует использовать данные методические указания при самостоятельном изучении дисциплины. Студентам очной формы обучения они будут полезны при подготовке к практическим занятиям и к экзамену по данной дисциплине.

Рекомендованы к использованию Ученым советом факультета математики и информационных технологий УлГУ (протокол 2/19 от 19 марта 2019 г.).

## 1. ЛИТЕРАТУРА ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Лачуга Ю.Ф., Воскресенский А.Н., Чернов М.Ю. Теория механизмов и машин. Кинематика, динамика и расчет / Лачуга Ю.Ф. [Электронный ресурс]. - М.: КолосС, 2013. 304 с. ISBN 978-5-9532-0524-5 URL: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785953205245.html>
2. Копченков, В. Г. Теория механизмов и машин: учебное пособие / В. Г. Копченков. — Ставрополь: Северо-Кавказский федеральный университет, 2018. — 187 с. — ISBN 2227-8397. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/83235.html> (дата обращения: 25.09.2019)
3. Теория механизмов и машин. Рычажные механизмы / Мерко М.А. [Электронный ресурс] / Мерко М.А. [и др.]. - М.: СФУ, 2016. 240 с. ISBN 978-5-7638-3529-8 URL: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785763835298.html>
4. Чусовитин, Н. А. Теория механизмов и машин: учебное пособие для вузов / Н. А. Чусовитин, В. П. Гилета, Ю. В. Ванаг. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2019. — 177 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-11972-5
5. Балабина Т.А., Кореновский В.В., Мамаев А.Н. Опыт разработки и использования программных комплексов в курсе «Теория механизмов и машин» // Известия Московского государственного технического университета МАМИ. 2013. Выпуск 4 том 2, С.367-374
6. Прикладная механика. Теория механизмов и машин [Электронный ресурс]: учебное пособие / А.Д. Бардовский [и др.]. — Электрон. текстовые данные. — М.: Издательский Дом МИСиС, 2015. — 96 с. — 978-5-87623-889-4. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/64193.html>
7. Тарабарин В.Б., Кузенков В.В., Фурсяк Ф.И. Лабораторный практикум по теории механизмов и машин: Метод. Указания к лабораторным работам по дисциплине "Теория механизмов и механика машин / Тарабарин В.Б. [Электронный ресурс]. - М.: Издательство МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2009. 96 с. URL: [http://www.studentlibrary.ru/book/bauman\\_0316.html](http://www.studentlibrary.ru/book/bauman_0316.html)
8. Попов В.Д. Теория механизмов и машин [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие для выполнения домашних заданий и курсового проекта / В.Д. Попов, Э.А. Родригес. — Электрон. текстовые данные. — М. : Издательский Дом МИСиС, 2009. — 83 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/56119.html>

## 2. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

**Тема 1. Кинематический расчёт механизмов.**

**Тема 2. Силовой расчёт механизмов.**

**Тема 3. Структурный анализ плоских механизмов.**

### Основные вопросы по темам

Основные понятия: машина, механизм, кинематическая цепь, звено, кинематическая пара.

2. Классификация кинематических пар.

3. Число степеней свободы механизма.
4. Избыточные локальные и структурные связи.
5. Структурный анализ и синтез механизмов наложением структурных групп по Ассурю.
6. Структурные схемы манипуляторов.
7. Основные виды механизмов, используемых в современном машиностроении.
8. Механизмы с геометрическими, гибкими, гидравлическими, пневматическими и другими связями между звеньями.
9. Кинематические передаточные функции и отношения.
10. Метод центроид для определения кинематических характеристик механизмов с высшими парами.
11. Метод векторных цепей, в том числе векторного замкнутого контура.
12. Метод векторных уравнений и их графическое решение в форме планов положений, скоростей и ускорений.
13. Особенность анализа кинематики пространственных механизмов, манипуляторов.
14. Силы, действующие в машинах, приборах и других устройствах и их характеристики.
15. Динамическая модель механизма.
16. Приведение сил и масс.
17. Уравнение движения механизма и звена динамической модели в форме энергии и форме моментов.
18. Режимы движения механизма.
19. Особенности динамического анализа механизмов с несколькими степенями свободы.
20. Задачи силового анализа механизмов.
21. Условия статической определённости механизма и его структурных групп.
22. Аналитические методы силового расчёта.
23. Графические методы силового расчёта механизмов.
24. Силовой расчёт механизмов манипуляторов.
25. Уравновешивающая сила (момент) и её расчет по Жуковскому Н. Е.
26. Уравновешивание сил инерции звеньев механизма.
27. Статическое и динамическое уравновешивание механизмов и роторов.
28. Классификация механизмов по функциональным и структурным признакам.
29. Основная теорема зацепления плоских профилей.
30. Скорость скольжения сопряженных профилей.
31. Угол давления при передаче движения высшей парой.
32. Основное уравнение зацепления профилей в дифференциальной форме.
33. Производящие поверхности и основные параметры станочного зацепления с исходным производящим контуром.
34. Критерии качества передачи движения механизмами с высшими парами.
35. Виды зубчатых механизмов и области их применения.
36. Основные геометрические размеры и качественные показатели цилиндрических передач.
37. Конические зубчатые передачи, области применения и их геометрический расчёт.
38. Передачи Новикова, области их применения и расчёт геометрических параметров.
39. Винтовые и червячные передачи и особенности расчёта их геометрии.
40. Гипоидная зубчатая передача и её геометрические параметры.
41. Планетарные зубчатые механизмы.
42. Бесступенчатые передачи.