

**Министерство образования и науки Российской Федерации**  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
**«Владимирский государственный университет  
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»  
(ВлГУ)**

Институт машиностроения и автомобильного транспорта  
Кафедра «Технология машиностроения»

**Методические указания**

к самостоятельной работе студентов по дисциплине  
**«ПРИКЛАДНАЯ МЕХАНИКА»**

для студентов ВлГУ, обучающихся по направлению  
28.03.02 «Наноинженерия»

Составитель:  
доцент кафедры ТМС Рязанов А.А.  
доцент кафедры ТМС Федотов О.В.

Владимир 2016

Методические указания, содержащие рекомендации к самостоятельной работе студентов по дисциплине «Прикладная механика» для студентов ВлГУ, обучающихся по направлению 28.03.02 «Наноинженерия».

Настоящие методические указания составлены в соответствии с требованиями ФГОС ВО и ОПОП направления подготовки 28.03.02 «Наноинженерия», рабочей программы дисциплины «Прикладная механика». В качестве рекомендаций для организации эффективной работы студентов использованы методические пособия ведущих ВУЗов России.

Рекомендации предназначены для студентов очной и заочной форм обучения.

Рассмотрены и одобрены на заседании  
НМС направления 28.03.02  
Протокол № 5/1 от 01.09.2016 г.  
**Рукописный фонд кафедры ТМС ВлГУ**

Оглавление

Введение

Методические рекомендации к выполнению самостоятельной работы

Задания к самостоятельной работе

Список литературы

Приложение. Титульный лист отчёта о самостоятельной работе

## **Введение**

Дисциплина «Прикладная механика» является базовой дисциплиной для последующей подготовки бакалавров по направлению 28.03.02 "Наноинженерия", в которой реализована идея интеграции университетского образования в области фундаментальных наук и технического - в области прочности, надёжности и безопасности машин (механизмов).

Настоящие методические указания направлены на формирование у студентов способностей самостоятельной работы для приобретения знаний, навыков и организации учебной и научной деятельности, готовности к непрерывному профессиональному образованию и саморазвитию, индивидуальному совершенствованию в процессе приобретения компетенций.

## Методические рекомендации к выполнению самостоятельной работы

Методические указания для самостоятельной работы студентов составлены в соответствии с рабочей программой дисциплины. Студент выполняет задания в соответствии с порядковым номером в списке группы.

Титульный лист оформляется в соответствии с приложением 1.

Текстовая часть работы выполняется в печатном виде. Рисунки, таблицы, графики, эскизы, формулы выполняются либо с применением соответствующих программных ресурсов, либо оформляются вручную с применением соответствующих чертёжных приспособлений. Работа оформляется на листах формата А4.

При оформлении работы обязательны ссылки на используемую литературу, список которой приводится в конце работы. При использовании ресурсов из Интернета в списке литературы указывать соответствующие ссылки на сайты, с которых взята используемая в работе информации.

Выполненная работа представляется на проверку. При обнаружении в работе ошибок или недочётов работа возвращается студенту и выполняется заново. Страницы с исправлениями вставляются в конце работы (вносить исправления в первоначальный текст работы не допускается). Исправленная работа повторно отправляется на проверку. Зачтённая работа не возвращается студенту и выдаётся для подготовки к экзамену.

Для закрепления полученных знаний и практических навыков студенты также выполняют **курсовой проект**, предусмотренный рабочей программой дисциплины. Методические указания к выполнению курсового проекта представлены в отдельном учебно-методическом пособии, который входит в состав УМК дисциплины.

## Задания к самостоятельной работе

Подготовить реферат-конспект по заданной теме теоретического раздела дисциплины "Прикладная механика".

1. Цель работы: развитие интеллектуальных умений, заключающихся в поиске и анализе литературных источников и публикаций по теоретическому разделу дисциплины для представления конкретных примеров использования. Выявление творческого потенциала заключается в структурировании материала и сопровождении его практическими выводами, подготовке к собственному научному исследованию и участию в научных студенческих конференциях.

2. Темы рефератов:

1. Классификация машин по функциональному назначению.
2. Классификация звеньев механизма. Условные обозначения.
3. Структурный анализ механизмов. Основные этапы.
4. Классификация кинематических пар по виду и по числу связей.
5. Классификация кинематических цепей. Приведите примеры схем.
6. Основные структурные формулы для анализа механизмов.
7. Структурная классификация механизмов по Ассуру.
8. Рычажные механизмы. Особенности конструкций основных видов.
9. Цели, задачи и методы кинематического анализа механизмов.
10. Графоаналитический метод кинематического анализа механизмов.
11. Последовательность построения планов скоростей и ускорений.
12. Последовательность построения плана положений.
13. Динамический анализ механизмов. Цели и задачи.
14. Классификация сил, действующих на звенья механизма.
15. Динамические модели механизмов и машин.
16. Последовательность динамического анализа механизмов.
17. Приведение масс и сил в динамическом анализе механизмов.
18. Уравнения движения механизма с жёсткими звеньями.
19. Частные случаи формы уравнений движения механизма с жёсткими звеньями.
20. Механические характеристики машин.
21. Задачи силового расчёта механизмов. Принцип Даламбера.
22. Определение сил инерции при силовом анализе.
23. Частные случаи определение сил и моментов инерции при силовом анализе.
24. Силовой расчёт статически определимых механизмов.
25. Последовательность силового анализа механизма методом планов.

26. Задачи раздела "Сопротивление материалов".
27. Основные критерии работоспособности деталей.
28. Основные модели материала в структуре прочностной надёжности.
29. Основные модели формы. Брус. Особенности.
30. Основные модели формы. Оболочка. Особенности.
31. Основные гипотезы "Сопротивления материалов".
32. Основные допущения и принципы "Сопротивления материалов".
33. Классификация внешних сил, действующих на тело.
34. Виды деформаций и внутренние силовые факторы.
35. Удлинение стержня и закон Гука.
36. Диаграмма растяжения - сжатия. Характерные точки и условия возникновения.
37. Метод сечений для определения внутренних силовых факторов.
38. Классификация динамических нагрузок.
39. Деформации, возникающие при кручении. Основные предпосылки.
40. Определение касательных напряжений при кручении.
41. Построение эпюр внутренних силовых факторов при кручении.
42. Деформации, возникающие при чистом сдвиге.
43. Чистый сдвиг. Закон Гука.
44. Последовательность расчёта конструкций на сдвиг.
45. Внутренние силовые факторы, деформации и напряжения при изгибе.
46. Рациональные формы поперечных сечений при изгибе.
47. Опоры балок и опорные реакции.
48. Построение эпюр поперечных сил и изгибающих моментов.
49. Дифференциальное уравнение изогнутой оси балки.
50. Последовательность расчёта консольной балки на изгиб.
51. Последовательность расчёта двухопорной балки на изгиб.
52. Классификация деталей и сборочных единиц машин.
53. Унификация. Унифицированные компоненты.
54. Основные направления конструирования деталей машин.
55. Основные критерии работоспособности и расчёта деталей машин.
56. Надёжность и её характеристики.
57. Материалы: виды, выбор и пути экономии.
58. Технологичность. Взаимозаменяемость.
59. Расчёт контактных напряжений. Случай сжатия цилиндров.
60. Расчёт контактных напряжений. Случай сжатия шаров и торов.

61. Формула Герца. Касательное напряжение.
62. Классификация зубчатых передач.
63. Геометрия зубчатого зацепления. Синтез зацепления. Основная теорема зацепления.
64. Плоское зацепление. Полнос зацепления. Основная теорема плоского зацепления.
65. Плоское зацепление. Образование начальных окружностей.
66. Образование эвольвентного зацепления.
67. Эвольвентное зацепление. Основные элементы и характеристики.
68. Окружности эвольвентного зацепления. Особенности.
69. Коэффициент торцевого перекрытия в эвольвентном зацеплении.
70. Особенности геометрии косозубых цилиндрических передач.
71. Методы изготовления зубчатых передач.
72. Точность зубчатых передач. Основные характеристики.
73. Конструкция зубчатых колёс и шестерён.
74. Материалы зубчатых передач. Их выбор.
75. Виды термической обработки. Особенности.
76. Допускаемые напряжения в зубчатых передачах.
77. Виды разрушения зубьев. Особенности.
78. Основные критерии работоспособности цилиндрических зубчатых передач.
79. Расчетная нагрузка. Коэффициент неравномерности распределения нагрузки. Коэффициент динамической нагрузки.
80. КПД зубчатых передач. Составляющие.

3. Объём реферата-конспекта - не менее 16 страниц компьютерного текста 14 кеглем при одинаковом интервале. Обязательно приведение информации в сокращённом виде, рассмотренные методы и результаты должны подтверждаться конкретными примерами.

4. Выполненную работу прикрепить на образовательном сервере ВлГУ <http://cs.cdo.vlsu.ru/> в разделе дисциплины.



## Список литературы

### а) основная литература:

1. Прикладная механика [Электронный ресурс]: для студентов вузов/ Иосилевич Г.Б., Лебедев П.А., Стреляев В.С. - М.: Машиностроение, 2012. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785217035182.html>
2. Техническая механика. В 4 кн. [Электронный ресурс]: учебное пособие / под ред. Д.В. Чернилевского, Н.В. Ладогубец, Э.В. Лузик - М.: Машиностроение, 2012. –  
Кн. 1 <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785942756031.html>  
Кн. 2 <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785942756048.html>  
Кн. 3 <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785942756123.html>  
Кн. 4 <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785942756130.html>
3. Детали машин и основы конструирования [Электронный ресурс]: учебник для вузов / Чернилевский Д.В. -2-е изд., испр. и доп. - М.: Машиностроение, 2012. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785942756178.html>

### б) дополнительная литература:

1. Сборник задач по сопротивлению материалов [Электронный ресурс] : Учеб. пособие / П.В. Грес, В.Н. Агуленко, Л.А. Краснов и др. - М. : Абрис, 2012. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785437200346.html>
2. **Рязанов, Андрей Алексеевич.** Методические указания и задания к курсовой работе по дисциплине "Прикладная механика" / А. А. Рязанов ; Владимирский государственный университет (ВлГУ), Кафедра теоретической и прикладной механики .— Владимир : Владимирский государственный университет (ВлГУ), 2010 .— 45 с. : ил., табл. — Имеется электронная версия .— Библиогр.: с. 44.
3. Детали машин. Курсовое проектирование: Учеб. пособие для машиностроит. спец. учреждений среднего профессионального образования. [Электронный ресурс]: Учеб. пособие для машиностроит. спец. учреждений среднего профессионального образования / Дунаев П.Ф., Леликов О.П. - 5-е изд., доп. - М.: Машиностроение, 2007. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN5217032537.html>
4. Основы расчета и проектирования деталей и узлов машин. [Электронный ресурс] / Леликов О.П. - 3-е изд. перераб. и доп. - М.: Машиностроение, 2007. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785217033904.html>

### в) периодические издания:

1. Известия Российской академии наук. Механика твёрдого тела. ISSN 0572-3299 <http://mtt.ipmnet.ru/ru/>.
2. Прикладная математика и механика. Российской академии наук. ISSN 0032-8235 <http://pmm.ipmnet.ru/ru/>.

### г) интернет-ресурсы:

- <http://www.edu.ru/> – портал «Российское образование»;  
<http://e.lib.vlsu.ru/> – сайт электронной библиотеки ВлГУ;  
<http://www.isopromat.ru/> – сайт по технической механике.

Приложение. Титульный лист отчёта о самостоятельной работе.

**Министерство образования и науки Российской Федерации**  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
**«Владимирский государственный университет  
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»  
(ВлГУ)**

Институт машиностроения и автомобильного транспорта  
Кафедра «Технология машиностроения»

**Отчёт о самостоятельной работе  
по дисциплине «Прикладная механика»**

**Реферат-конспект по теме**

" \_\_\_\_\_ ".

Выполнил:

ст-нт гр. \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Проверил:

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Владимир 2016