



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Филиал федерального государственного бюджетного  
образовательного учреждения высшего образования  
«Майкопский государственный технологический университет»  
в поселке Яблоновском

Кафедра инженерных дисциплин и таможенного дела

---

## ДЕТАЛИ МАШИН И ОСНОВЫ КОНСТРУИРОВАНИЯ

**Методические рекомендации  
по организации самостоятельной работы студента**

для направления подготовки  
**23.03.01 Технология транспортных процессов**  
(для всех форм обучения)



поселок Яблоновский, 2019

**УДК 621.81(07)**  
**ББК 34.44**  
**Д 38**

Печатается по решению кафедры инженерных дисциплин и таможенного дела  
Филиала МГТУ в поселке Яблоновском  
(протокол № 1 от 02.09.2019 г.)

Составители: **Чуев Иван Николаевич**, доцент, канд. экон. наук, доцент кафедры инженерных дисциплин и таможенного дела Филиала ФГБОУ ВО «Майкопский государственный технологический университет» в поселке Яблоновском

**Детали машин и основы конструирования.** Методические рекомендации по организации самостоятельной работы студента для направления подготовки 23.03.01 Технология транспортных процессов. – пос. Яблоновский, 2019 – 22 с.

Методические рекомендации составлены в соответствии с требованиями ГОС ВО и раскрывают теоретико-методологические характеристики и способы организации самостоятельной работы студентов, позволяющие более эффективно работать с учебной и научной литературой, критически осмысливать прочитанный и изученный материал по дисциплине «Детали машин и основы конструирования».

## **СОДЕРЖАНИЕ:**

|                                                                   |    |
|-------------------------------------------------------------------|----|
| ВВЕДЕНИЕ                                                          | 3  |
| 1 Общие рекомендации по организации самостоятельной работы        | 5  |
| 2 Методические рекомендации по работе с конспектом лекций         | 6  |
| 3 Методические рекомендации по подготовке к практическим занятиям | 7  |
| 4 Методические рекомендации по выполнению контрольных работ       | 8  |
| 5 Методические рекомендации по подготовке к экзамену              | 15 |
| 6 Разделы и темы для самостоятельного изучения                    | 19 |
| СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ                                   | 20 |

## ВВЕДЕНИЕ

Самостоятельная работа обучающихся всех форм и видов обучения является одним из обязательных видов образовательной деятельности, обеспечивающей реализацию требований Федеральных государственных стандартов высшего профессионального образования (ФГОС), созданных на основе Федерального закона от 29.12.2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации».

Согласно требованиям нормативных документов самостоятельная работа обучающихся является обязательным компонентом образовательного процесса, так как она обеспечивает закрепление получаемых на лекционных занятиях знаний путем приобретения навыков осмысления и расширения их содержания, навыков решения актуальных проблем формирования общекультурных и профессиональных компетенций, научно-исследовательской деятельности, подготовки к семинарам, лабораторным работам, сдаче зачетов и экзаменов.

Самостоятельная работа обучающихся представляет собой совокупность аудиторных и внеаудиторных занятий и работ, обеспечивающих успешное освоение образовательной программы высшего профессионального образования в соответствии с требованиями ФГОС по дисциплине «Детали машин и основы конструирования».

Самостоятельная работа решает следующие задачи:

- закрепление и расширение знаний, умений, полученных обучающимися во время аудиторных и внеаудиторных занятий, превращение их в стереотипы умственной и физической деятельности;
- приобретение дополнительных знаний и навыков по дисциплине «Детали машин и основы конструирования»;
- формирование и развитие знаний и навыков, связанных с научно-исследовательской деятельностью;
- развитие ориентации и установки на качественное освоение изучаемой дисциплины;
- развитие навыков самоорганизации;
- формирование самостоятельности мышления, способности к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;
- выработка навыков эффективной самостоятельной профессиональной теоретической, практической и учебно-исследовательской деятельности.

В результате освоения дисциплины студент должен обладать:

- способностью к самоорганизации и самообразованию;
- способностью применять систему фундаментальных знаний

(математических, естественнонаучных, инженерных и экономических) для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем в области технологии, организации, планирования и управления технической и коммерческой эксплуатацией транспортных систем.

## **1 Общие рекомендации по организации самостоятельной работы**

Изучение дисциплины следует начинать с проработки рабочей программы, методических указаний и разработок, указанных в программе, особое внимание уделяется целям, задачам, структуре и содержанию курса.

Рекомендуется:

- изучение материала, вынесенного на самостоятельную проработку;
- работа с лекционным материалом, предусматривающая проработку конспекта лекций и учебной литературы;
- поиск (подбор) и обзор литературы и электронных источников информации по курсу, написание реферата по выбранной теме;
- подготовка к практическим занятиям;
- подготовка к лабораторным работам;
- подготовка к зачету (экзамену).

Самостоятельная работа обеспечит подготовку обучающегося к текущим аудиторным занятиям и контрольным мероприятиям. Результаты этой подготовки проявляются в активности обучающегося на занятиях и в качестве выполненных контрольных и лабораторных работ.

Для овладения знаниями рекомендуется: чтение текста (учебника, первоисточника, дополнительной литературы); составление плана текста; графическое изображение структуры текста; конспектирование текста; работа со словарями и справочниками; работа с нормативными документами; использование компьютерной техники, Интернет.

Для закрепления и систематизации знаний рекомендуется: работа с конспектом лекции (обработка текста); повторная работа над учебным материалом (учебника, первоисточника, дополнительной литературы); составление плана и тезисов ответа; составление таблиц для систематизации учебного материала; изучение нормативных материалов; ответы на контрольные вопросы; составление библиографии.

Для формирования умений рекомендуется:

- решение задач и упражнений по образцу;
- решение вариантных задач и упражнений;
- решение ситуационных производственных (профессиональных) задач;
- подготовка к лабораторным работам;
- проектирование и моделирование разных видов и компонентов профессиональной деятельности.

Самостоятельная работа в реализуется:

1) непосредственно в процессе аудиторных занятий – на лекциях и практических занятиях – путем проведения экспресс-опросов по конкретным

темам, тестового контроля знаний;

2) в контакте с преподавателем вне рамок расписания – на консультациях по учебным вопросам, при выполнении индивидуальных заданий;

3) в библиотеке, дома, в общежитии.

Виды внеаудиторной самостоятельной работы студентов разнообразны: подготовка и написание рефератов, докладов; подбор и изучение литературных источников; подготовка к участию в научно-теоретических конференциях. Существуют следующие виды контроля: текущий, т.е. регулярное отслеживание уровня усвоения материала на лекциях, семинарских занятиях; самоконтроль, осуществляемый студентом в процессе изучения дисциплины при подготовке к контрольным работам; итоговый по дисциплине в виде зачета (экзамена).

## 2 Методические рекомендации по работе с конспектом лекций

Просмотрите конспект сразу после занятий. Пометьте материал конспекта лекций, который вызывает затруднения для понимания. Попытайтесь найти ответы на затруднительные вопросы, используя предлагаемую литературу. Если самостоятельно не удалось разобраться в материале, сформулируйте вопросы и обратитесь на текущей консультации или на ближайшей лекции за помощью к преподавателю.

Каждую неделю рекомендуется отводить время для повторения пройденного материала, проверяя свои знания, умения и навыки по контрольным вопросам.

Ниже в таблице представлены содержание разделов дисциплины.

Таблица 1 – Содержание разделов дисциплины «Детали машин и основы конструирования»

| Наименование<br>темы дисциплины                     | Содержание дисциплины                                                                                                                                                                              |
|-----------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| РАЗДЕЛ 1<br>Соединения деталей<br>машин и аппаратов | Тема 1. Основные понятия и определения. Классификация деталей по назначению и действующие на них нагрузки.<br>Тема 2. Соединения деталей машин. Критерии работоспособности и расчеты на прочность. |
| РАЗДЕЛ 2<br>Валы и оси                              | Тема 3 Валы и оси. Расчеты валов и осей на прочность и жесткость.<br>Тема 4. Особенности расчетов на прочность и жесткость валов редукторов.                                                       |
| РАЗДЕЛ 3<br>Опоры и соединения                      | Тема 5 Подшипники качения. Критерии работоспособности и расчет.                                                                                                                                    |

|                                                             |                                                                                  |
|-------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|
| валов и осей                                                | Тема 6. Подшипники скольжения. Критерии работоспособности и расчет.              |
| РАЗДЕЛ 4<br>Передачи<br>вращательного<br>движения и приводы | Тема 8. Механические передачи. Критерии работоспособности и расчета на прочность |

### 3 Методические рекомендации по подготовке к практическим занятиям

Практические занятия представляют особую форму сочетания теории и практики. Их назначение – углубление проработки теоретического материала предмета путем регулярной и планомерной самостоятельной работы студентов на протяжении всего курса. Процесс подготовки к практическим занятиям включает изучение нормативных документов, обязательной и дополнительной литературы по рассматриваемому вопросу.

Непосредственное проведение практического занятия предполагает, например:

- индивидуальные выступления студентов с сообщениями по какому-либо вопросу изучаемой темы;
- фронтальное обсуждение рассматриваемой проблемы, обобщения и выводы;
- решение задач и упражнений по образцу;
- решение вариантных задач и упражнений;
- решение ситуационных производственных (профессиональных) задач;
- проектирование и моделирование разных видов и компонентов профессиональной деятельности.
- выполнение контрольных работ;
- работу с тестами.

При подготовке к практическим занятиям обучающимся рекомендуется: внимательно ознакомиться с тематикой практического занятия; прочесть конспект лекции по теме, изучить рекомендованную литературу; составить краткий план ответа на каждый вопрос практического занятия; проверить свои знания, отвечая на вопросы для самопроверки; если встретятся незнакомые термины, обязательно обратиться к словарю и зафиксировать их в тетради.

Все письменные задания выполнять в рабочей тетради.

Практические занятия развивают у студентов навыки самостоятельной работы по решению конкретных задач.

Таблица 2 – Практические и семинарские занятия, их наименование и содержание

| №<br>п/п | № раздела<br>дисциплины                                  | Наименование практических<br>и семинарских занятий                               |
|----------|----------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|
| 1.       | РАЗДЕЛ 1 Соединения<br>деталей машин и аппаратов         | 1. Расчет сварных соединений                                                     |
| 2.       | РАЗДЕЛ 1 Соединения<br>деталей машин и аппаратов         | 2. Испытание болтового соединения,<br>работающего на сдвиг                       |
| 3.       | РАЗДЕЛ 1 Соединения<br>деталей машин и аппаратов         | 3. Расчет шлицевого и шпоночного<br>соединения                                   |
| 4.       | РАЗДЕЛ 2 Валы и оси                                      | 4. Проектировочный и проверочный расчет<br>валов, разработка конструкции.        |
| 5.       | РАЗДЕЛ 3 Опоры и со-<br>единения валов и осей            | 5. Испытание подшипника скольжения                                               |
| 6.       | РАЗДЕЛ 3 Опоры и со-<br>единения валов и осей            | 6. Испытание подшипника качения.                                                 |
| 7.       | РАЗДЕЛ 4 Передачи<br>вращательного движения и<br>приводы | 7. Определение геометрических размеров<br>зубчатых колес.                        |
| 8.       | РАЗДЕЛ 4 Передачи<br>вращательного движения и<br>приводы | 8. Определение основных параметров<br>двухступенчатого цилиндрического редуктора |
| 9.       | РАЗДЕЛ 4 Передачи<br>вращательного движения и<br>приводы | 9. Кинематический расчет привода и выбор<br>электрического двигателя.            |

#### 4 Методические рекомендации по выполнению контрольных работ

Контрольная работа выполняется по вариантам. На бланке указывается курс, группа, ФИО обучающегося. Вопросы строятся на основе тестовых заданий. В тестовых заданиях, выбирается правильный(ые) ответ(ы).

Проверка контрольной работы позволяет выявить и исправить допущенные обучающимися ошибки, указать, какие вопросы дисциплины ими недостаточно усвоены и требуют доработки. Обучающийся должен внимательно ознакомиться с письменными замечаниями преподавателя и приступить к их исправлению, для чего еще раз повторить соответствующий материал.

### Задания для проведения тестирования

1. Механические устройства, служащие для преобразования энергии, материалов или информации
  - a) механизм
  - b) машина
  - c) узел
2. Машины, преобразующие тот или иной вид энергии в механическую или наоборот
  - a) рабочие
  - b) энергетические
  - c) информационные
3. Способность машины выполнять заданные функции сохраняя во времени значения установленных эксплуатационных показателей в заданных пределах, соответствующих заданным режимам и условиям использования, технического обслуживания, ремонтов, хранения и транспортирования
  - a) надежность
  - b) долговечность
  - c) сохраняемость
4. Критерий работоспособности резьбовых соединений
  - a) жесткость
  - b) прочность
  - c) износостойкость
5. Способ стопорения резьбовых деталей
  - a) шплинтами
  - b) шпонкой
  - c) штифтами
6. Соединение, которое относится к неразъемным
  - a) склеивание
  - b) штифтовое
  - c) резьбовое
7. Отношение угловой скорости ведущего звена к угловой скорости ведомого звена
  - a) передаточное число
  - b) передаточное отношение
8. Диаметры участков валов под подшипники качения выбирают в соответствии...
  - a) с внутренним диаметром подшипника
  - b) с внешним диаметром подшипника
  - c) со средним диаметром подшипника

9. Неточности расчетов на прочность компенсируются за счет:

- a) запасов прочности
- b) увеличения габаритов деталей
- c) проверочных расчетов
- d) уменьшения габаритов деталей

10. Работоспособность клиноременной ременной передачи обеспечивается:

- a) зацеплением деталей передачи
- b) винтовой парой
- c) трением между деталями передачи

11. В качестве основного параметра зубчатого зацепления принят:

- a) делительный диаметр
- b) межосевое расстояние
- c) модуль
- d) передаточное отношение

12. К антифрикционным материалам не относятся:

- a) сталь
- b) бронза
- c) чугун
- d) латунь

13. Деталь машин, предназначенная для передачи крутящего момента вдоль своей осевой линии

- a) Ось
- b) Вал

14. Изделие, изготовленное из однородного материала без применения сборочных операций

- a) сборочная единица
- b) узел
- c) деталь

15. Машины, изменяющие свойства, форму или размеры обрабатываемого предмета

- a) технологические
- b) транспортные
- c) информационные

16. Способ стопорения резьбовых деталей

- a) штифтами
- b) контргайкой
- c) винтами

17. Основным критерием работоспособности шпоночных соединений является

- a) жесткость
- b) прочность
- c) выносливость

18. К передачам трением относятся

- a) червячные
- b) реечные
- c) фрикционные

19. Отношение большей угловой скорости к меньшей

- a) передаточное число
- b) передаточное отношение

20. Коренной вал станков с вращательным движением инструмента или

изделия

- a) трансмиссия
- b) шпиндель
- c) ось

21. Муфты, предназначенные для автоматического соединения и разъединения валов при достижении определенной частоты вращения

- a) обгонные
- b) центробежные
- c) предохранительные

22. Способность конструкции сопротивляться упругим деформациям

- a) прочность
- b) жесткость
- c) устойчивость
- d) износостойкость

23. Червячные передачи относятся

- a) передачам винтовым
- b) передачам зубчатым
- c) зубчато-винтовым передачам

24. Изделия, собранные из деталей на предприятии-изготовителе, которые объединены в узлы

- a) узел
- b) сборочная единица
- c) деталь

25. Машины, перемещающие тела

- a) технологические
- b) транспортные
- c) информационные

26. Основные критерии работоспособности машин

- a) прочность
- b) виброактивность
- c) устойчивость

27. Стальной брус для передачи вращающего момента между валом и ступицей

- a) шплинт
- b) шпонка
- c) гайка

28. Основными критериями работоспособности шлицевых соединений являются

- a) прочность и жесткость
- b) сопротивление рабочих поверхностей смятию и изнашиванию
- c) устойчивость и выносливость

29. Вал, распределяющий механическую энергию по отдельным рабочим машинам

- a) шпиндель
- b) трансмиссия
- c) ось

30. Прочность детали – это ее способность:

a) сопротивляться изменению формы под действием сил  
b) выполнять заданные функции в течение заданного времени, сохраняя свои эксплуатационные показатели

- c) сопротивляться разрушению
- d) сопротивляться отделению материала с поверхности

31. В зацеплении прямозубых цилиндрических передач не возникает сила:

- a) осевая
- b) нормальная
- c) радиальная
- d) окружная

32. Муфты, предназначенные для предохранения привода от перегрузок

- a) обгонные
- b) центробежные
- c) предохранительные

33. Третья цифра в условном обозначении подшипников показывает

- a) внутренний диаметр
- b) тип
- c) серию

34. Механизм для плавного изменения передаточного отношения

- a) вариатор

b) мультипликатор

35. Валы не могут быть

a) гибкими

b) коленчатыми

c) прямыми

d) неподвижными

36. Сборочная единица, состоящая из деталей, имеющих общее функциональное назначение

a) узел

b) деталь

c) механизм

37. Машины, преобразующие информацию

a) технологические

b) транспортные

c) информационные

38. Не существующая шпонка

a) сегментная

b) клиновая

c) штифтовая

39. Соединение, образуемое силами молекулярного взаимодействия между соединяемыми деталями и присадочным материалом

a) пайка

b) сварка

c) склеивание

40. Деталь машин и механизмов служащая для поддержания вращающихся частей, но не передающая полезный крутящий момент

a) вал

b) шпиндель

c) ось

41. Первые две цифры в обозначении подшипников показывает

a) внутренний диаметр

b) тип

c) серию

42. Способность конструкции сохранять первоначальную форму упругого равновесия

a) прочность

b) жесткость

c) устойчивость

d) износостойкость

43. Передаточным числом называется

- a) отношение меньшей угловой скорости к большей угловой скорости
- b) отношение большей угловой скорости к меньшей угловой скорости
- c) отношение угловой скорости ведущего звена к угловой скорости

ведомого звена

- d) отношение частоты вращения ведущего звена к частоте вращения

ведомого звена

44. Цилиндрическая прямозубая передача внешнего зацепления относится к передачам:

- a) трением с гибкой связью
- b) трением с непосредственным контактом
- c) зацеплением с гибкой связью
- d) зацеплением с непосредственным контактом

45. Система твердых тел, предназначенных для преобразования движения одного или нескольких тел в требуемые движения других тел

- a) машина
- b) механизм
- c) узел

46. К технологическим машинам относятся

- a) металлорежущие станки
- b) конвейеры
- c) компьютеры

47. Способность машины выполнять заданные функции, сохраняя значение заданных параметров в пределах, установленных нормативно-технической документацией

- a) работоспособность
- b) ремонтпригодность
- c) отказ

48. Понижающие передачи, у которых угловая скорость ведомого звена меньше угловой скорости ведущего

- a) редуктор
- b) мультипликатор

49. Четвертая цифра в условном обозначении подшипников показывает

- a) внутренний диаметр
- b) тип
- c) серию

50. Цепная передача с роликовой цепью относится к передачам

- a) трением с гибкой связью
- b) трением с непосредственным контактом

- c) зацеплением с гибкой связью
- d) зацеплением с непосредственным контактом

51. Муфты относятся к

- a) деталям
- b) узлам
- c) сборочным единицам

52. Способность материала деталей сопротивляться изменению формы и размеров при нагружении

- a) прочность
- b) жесткость
- c) износостойкость

53. Основным критерием работоспособности швов сварных соединений является

- a) жесткость
- b) прочность
- c) выносливость

54. Передачи служат

- a) для изменения направления движения
- b) для повышения частоты вращения
- c) для понижения и повышения частоты вращения

55. Повышающие передачи, у которых угловая скорость ведомого звена больше угловой скорости ведущего

- a) редуктор
- b) мультипликатор

56. Проектный расчет валов производится

- a) на изгиб
- b) на кручение
- c) на изгиб и кручение

57. Основная характеристика зубчатого колеса

- a) модуль
- b) шаг зубьев
- c) количество зубьев

## **5 Методические рекомендации по подготовке к зачету (экзамену)**

Студенты сдают зачеты (экзамены) в конце теоретического обучения. К зачету (экзамену) допускается студент, выполнивший в полном объеме задания, предусмотренные в рабочей программе. В случае пропуска каких-либо видов учебных занятий по уважительным или неуважительным причинам студент

самостоятельно выполняет и сдает на проверку в письменном виде общие или индивидуальные задания, определяемые преподавателем.

Зачет (экзамен) по теоретическому курсу проходит в устной или письменной форме (определяется преподавателем) на основе перечня вопросов, которые отражают содержание действующей рабочей программы учебной дисциплины.

Студентам рекомендуется:

- готовиться к зачету (экзамену) в группе (два-три человека);
- внимательно прочитать вопросы к зачету (экзамену);
- составить план ответа на каждый вопрос, выделив ключевые моменты материала;
- изучив несколько вопросов, обсудить их с однокурсниками.

Ответ должен быть аргументированным.

Результаты сдачи зачетов оцениваются отметкой «зачтено» или «не зачтено». Результаты сдачи экзаменов оцениваются отметкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

### **Примерный перечень вопросов к экзамену по дисциплине «Детали машин и основы конструирования»**

1. Виды нагрузок, действующих на детали машин.
2. Основные критерии работоспособности и расчета деталей машин.
3. Выбор допускаемых напряжений и коэффициентов запаса прочности.
4. Соединения, их классификация, критерии работоспособности и расчета. Основное требование, предъявляемое к соединениям.
5. Резьбовые соединения, достоинства и недостатки. Классификация резьб.
6. Типы резьбовых деталей, термины, средства против самоотвинчивания.
7. Силовые соотношения, условия самоторможения и КПД винтовой пары.
8. Расчет одноболтового соединения на прочность: а) без предварительной затяжки, б) с предварительной затяжкой.
9. Расчет одноболтового соединения, нагруженного поперечной сдвигающей силой: а) болт поставлен с зазором, б) болт поставлен без зазора. Сравнение этих вариантов.
10. Расчет группового болтового соединения. Основные принципы, наиболее типичные случаи.
11. Расчет ходовых резьб.
12. Заклепочные соединения: достоинства и недостатки, области применения, конструкция, основные параметры, термины, классификация.
13. Основы расчет заклепочных соединений, пример.

14. Сварные соединения: достоинства, недостатки, классификация, типы швов.

15. Расчет стыковых соединений нагруженных: а) осевой силой, б) изгибающим моментом, в) осевой силой и изгибающим моментом.

16. Расчет соединений с угловыми швами: основной принцип расчета и терминология. Расчет соединений лобовым и фланговыми швами, нагруженного сдвигающей силой.

17. Расчет соединения лобовым швом, нагруженного: а) моментом, б) сдвигающей силой и моментом, в) силой, приложенной эксцентрично.

18. Расчет сварных швов при переменных нагрузках.

19. Расчет призматических шпоночных соединений.

20. Зубчатые (шлицевые) соединения: назначение, конструкция, классификация.

21. Расчет шлицевых соединений.

22. Основные силовые и кинематические соотношения в механических передачах (скорость, мощность, крутящий момент, окружная сила, КПД, передаточное отношение).

23. Контактные напряжения и контактная прочность. Общие сведения по контактной прочности в применении к деталям машин, контактные напряжения и контактная прочность при статических и переменных нагрузках.

24. Зубчатые передачи: общие сведения, классификация, оценка и области применения.

25. Основные геометрические и кинематические параметры зубчатых передач.

26. Материалы и термообработка зубчатых колес.

27. Критерии работоспособности и расчета зубчатых передач, виды разрушения зубьев.

28. Расчетные нагрузки при расчете зубчатых передач, (коэффициент расчетной нагрузки, коэффициент концентрации нагрузки, коэффициент динамической нагрузки).

29. Расчет прочности зубьев прямозубой цилиндрической передачи по контактными напряжениям.

30. Расчет прямозубых цилиндрических передач по напряжениям изгиба.

31. Особенности расчета косозубых и шевронных цилиндрических зубчатых передач (нормальное и торцевое сечения зубчатых колес, геометрические параметры, эквивалентные зубчатые колеса).

32. Проектировочный расчет косозубой цилиндрической зубчатой передачи на контактную прочность.

33. Проектировочный расчет косозубой цилиндрической зубчатой передачи на изгиб.

34. Конические зубчатые передачи. Общие сведения и характеристика, геометрические параметры, силы в зацеплении прямозубой конической передачи, приведение прямозубого конического колеса к эквивалентному прямозубому цилиндрическому.

35. Проектировочный расчет прямозубой конической передачи на контактную прочность.

36. Проектировочный расчет прямозубой конической передачи на изгиб.

37. Червячные передачи. Общие сведения, материал и нарезание червяков и червячных колес, основные геометрические параметры, корригирование передачи.

38. Червячные передачи. Передаточные отношения, скольжение и силы в зацеплении, основные критерии работоспособности и расчета.

39. Проектировочный расчет червячной передачи на контактную прочность.

40. Ременные передачи. Общие сведения, основы расчета, кинематические и геометрические параметры.

41. Влияние отдельных составляющих суммарного напряжения на тяговую способность передачи и долговечность ремня. Скольжение в передаче.

42. Потери в ременных передачах и нагрузка на валы и опоры, основные типы плоских ремней. Клиноременная передача и передача зубчатым ремнем.

43. Цепные передачи. Общие сведения, типы цепей, звездочки, силы в передаче, критерии работоспособности и расчета.

44. Валы и оси. Классификация, материалы, конструкция, причины разрушения, критерии работоспособности и расчета.

45. Расчет осей. Ориентировочный метод расчета осей.

46. Приближенный расчет валов.

47. Подшипники скольжения. Общие сведения, достоинства, недостатки, материалы, режимы трения.

48. Критерии работоспособности и расчет подшипников скольжения.

49. Условия работы подшипников качения, виды их разрушения, основные причины потери работоспособности, критерии работоспособности.

50. Расчет подшипников качения по статической грузоподъемности.

51. Расчет подшипников качения по динамической грузоподъемности.

52. Муфты глухие. Конструкция и расчет.

53. Муфты компенсирующие жесткие. Конструкция, выбор.

54. Упругие муфты. Назначение, конструкция. Расчет муфты типа МУВП.

55. Муфты самоуправляемые. Назначение, особенности конструкции. Расчет предохранительной муфты срезным штифтом.

## 6 Разделы и темы для самостоятельного изучения

| №<br>п/п | Разделы и темы<br>рабочей программы самостоятельного<br>изучения                                                                                                                                                                                                                                     | Перечень<br>домашних<br>заданий и других<br>вопросов для<br>самостоятельног<br>о изучения | Сроки<br>выполнения |
|----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|
| 1.       | <b>РАЗДЕЛ 1 Соединения деталей машин<br/>и аппаратов</b><br><i>Тема 1. Основные понятия и опре-<br/>деления. Классификация деталей по<br/>назначению и действующие на них<br/>нагрузки.</i><br><i>Тема 2. Соединения деталей машин.<br/>Критерии работоспособности и рас-<br/>четы на прочность.</i> | Контрольное задание (реферат)                                                             | 1-2 неделя          |
| 2.       | <b>РАЗДЕЛ 2 Валы и оси</b><br><i>Тема 3. Валы и оси. Расчеты валов и<br/>осей на прочность и жесткость</i><br><i>Тема 4. Особенности расчетов на<br/>прочность и жесткость валов редук-<br/>торов.</i>                                                                                               | Контрольное задание (реферат)                                                             | 3-6 неделя          |
| 3.       | <b>РАЗДЕЛ 3 Опоры и соединения валов<br/>и осей</b><br><i>Тема 5. Подшипники качения. Критерии<br/>работоспособности и расчет.</i><br><i>Тема 6. Подшипники скольжения.<br/>Критерии работоспособности и расчет.</i><br><i>Тема 7. Муфты. Выбор и основы<br/>расчета</i>                             | Контрольное задание (реферат)                                                             | 7-12 неделя         |
| 4.       | <b>РАЗДЕЛ 4 Передачи вращательного<br/>движения и приводы</b><br><i>Тема 8. Механические передачи.<br/>Критерии работоспособности и рас-<br/>чета передач на прочность</i><br><i>Тема 9. Основные понятия о пока-<br/>зателях надежности машин.</i>                                                  | Контрольное задание (реферат)                                                             | 13-18 неделя        |

## СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Олофинская, В. П. Детали машин: основы теории, расчета и конструирования [Электронный ресурс]: учебное пособие / В. П. Олофинская. – Москва: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2016. - 72 с. - ЭБС «Znaniium.com» - Режим доступа: <http://znaniium.com/catalog.php?bookinfo=553324>
2. Жуков, В.А. Детали машин и основы конструирования: Основы расчета и проектирования соединений и передач [Электронный ресурс]: учебное пособие / В.А.Жуков. - М.: ИНФРА-М, 2015. - 416 с. - ЭБС «Znaniium.com» - Режим доступа: <http://znaniium.com/catalog.php?bookinfo=501585>
3. Куклин, Н.Г. Детали машин [Электронный ресурс]: учебник / Н.Г. Куклин, Г.С. Куклина, В.К. Житков. - М.: КУРС: ИНФРА-М, 2015. - 512 с. - ЭБС «Znaniium.com» - Режим доступа: <http://znaniium.com/catalog.php?bookinfo=496882>

### Информационно-телекоммуникационные ресурсы сети «Интернет»

#### Электронно-библиотечные системы

1. Znaniium.com. Базовая коллекция: электронно-библиотечная система. – Режим доступа: <http://znaniium.com/catalog>.
2. IPRBooks. Базовая коллекция: электронно-библиотечная. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/586.html>.

#### Электронные библиотеки

1. Национальная электронная библиотека (НЭБ): федеральная государственная информационная система. - Режим доступа: URL: <https://нэб.рф/>
2. Электронная библиотека: библиотека диссертаций: сайт / Российская государственная библиотека. – Режим доступа: URL: <http://diss.rsl.ru/?lang=ru>.
3. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU. – Режим доступа: <https://elibrary.ru/defaultx.asp>.
4. Научная электронная библиотека CYBERLENINKA: Режим доступа – <https://cyberleninka.ru/>
5. Электронный каталог библиотеки ФГБОУ ВО МГТУ – Режим доступа: <http://lib.mkgtu.ru:8004/catalog/fol2>;

#### Архивы научных журналов

6. В рамках Государственного контракта №07.551.11.4002 консорциум НЭИКОН предоставил читателям ФГБОУ ВО «МГТУ» доступ к архивам научных журналов зарубежных издательств. Доступ открыт со всех компьютеров университетской сети.
7. Cambridge University Press: архивы научных журналов. – Режим доступа URL: <https://archive.neicon.ru/xmlui/handle/123456789/905824/browse?type=source>.
8. Oxford University Press (OUP): архивы научных журналов. – Режим

доступа:

URL: <https://archive.neicon.ru/xmlui/handle/123456789/1417890/browse?type=source>.

### **Сайты и порталы:**

1. Образовательный портал ФГБОУ ВО «МГТУ» [Электронный ресурс]:  
Режим доступа: <https://mkgtu.ru/>
2. Официальный сайт Правительства Российской Федерации. [Электронный ресурс]: Режим доступа: <http://www.government.ru>
3. Информационно-правовой портал «Гарант» [Электронный ресурс]:  
Режим доступа: <http://www.garant.ru/>
4. Единое окно доступа к образовательным ресурсам: Режим доступа:  
<http://window.edu.ru/>
5. Официальный сайт Федеральной службы государственной статистики [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.gks.ru>. – Заглавие с экрана.
6. Раздел «Транспорт» на официальном сайте Федеральной службы государственной статистики [Электронный ресурс]. – Режим доступа:  
[http://www.perepis-2020.ru/wps/wcm/connect/rosstat\\_main/rosstat/ru/statistics/enterprise/transport/](http://www.perepis-2020.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/enterprise/transport/)
7. Министерство транспорта Российской Федерации [Электронный ресурс].  
– Режим доступа: <https://www.mintrans.ru/ministry/results/180/documents>. – Заглавие с экрана



# **ДЕТАЛИ МАШИН И ОСНОВЫ КОНСТРУИРОВАНИЯ**

**Методические рекомендации  
по организации самостоятельной работы студента**

для направления подготовки  
**23.03.01 Технология транспортных процессов**  
(для всех форм обучения)

Составители: Чуев Иван Николаевич