

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

Евсеев А.Н.

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ
СТУДЕНТОВ ПО ДИСЦИПЛИНАМ
«ДЕТАЛИ МАШИН И ОСНОВЫ КОНСТРУИРОВАНИЯ»
И
«ОСНОВЫ КОНСТРУИРОВАНИЯ»**

Ульяновск, 2019

Методические указания для самостоятельной работы студентов по дисциплинам «Детали машин и основы конструирования» и «Основы конструирования» / составитель Евсеев А.Н. - Ульяновск: УлГУ, 2019.

Настоящие методические указания предназначены для студентов бакалавриата по направлениям 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств и 24.03.04 Авиастроение всех форм обучения, изучающих дисциплину «Детали машин и основы конструирования» и «Основы конструирования». 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.

Содержание, требования, условия и порядок организации самостоятельной работы обучающихся с учетом формы обучения определяются в соответствии с «Положением об организации самостоятельной работы обучающихся», утвержденным Ученым советом УлГУ (протокол №8/268 от 26.03.2019г.).

1. ЛИТЕРАТУРА ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Перечень рекомендуемых учебных изданий

1. Чернилевский, Дмитрий Владимирович. Детали машин и основы конструирования : учебник для вузов по направл. подгот. дипломир. специалистов "Агроинженерия" / Чернилевский Дмитрий Владимирович. - 2-е изд., испр. и доп. - М. : Машиностроение, 2013. Экземпляры: Всего: 8, из них: У-8
2. Андреев, Валерий Ильич. Детали машин и основы конструирования. Курсовое проектирование : учеб. пособие для вузов по направл. "Агроинженерия" / Андреев Валерий Ильич, И. В. Павлова. - СПб. : Лань, 2013. Экземпляры: Всего: 4, из них: У-3, Ч-1
3. Детали машин и основы конструирования : учебник для бакалавров : учебник для вузов по направл. подгот. и спец. высш. проф. образования в обл. техники и технологии / под ред. Г. И. Рощина, Е. А. Самойлова ; МАИ. - Москва : Юрайт, 2013. - 415 с. : ил. - (Бакалавр. Базовый курс). - Библиогр.: с. 401-402. - ISBN 978-5-9916-2532-6 (в пер.). Экземпляры: Всего: 1, из них: Ч-1
4. Евсеев А.Н. Проектирование и расчет резьбовых соединений с использованием электронных таблиц / Полянсков Ю.В., Николаев А.В., Гисметулин А.Р. Методические указания по курсу «Основы проектирования технических систем», Ульяновск, 1999, 50 с.
5. Евсеев А.Н. Проектирование и расчет деталей машин с использованием электронных таблиц / Полянсков Ю.В., Николаев А.В., Гисметулин А.Р. Методические указания по курсу «Основы проектирования технических систем», Ульяновск, 1999, 50

2. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

Тема 1. Введение. Общие сведения. Цель дисциплины и его связь с другими дисциплинами. Проблемы проектирования деталей и узлов машин. Основное требование, предъявляемое к деталям машин и их конструкций.

Рекомендации по изучению темы:

1. Чернилевский, Дмитрий Владимирович. Детали машин и основы конструирования : учебник для вузов по направл. подгот. дипломир. специалистов "Агроинженерия" / Чернилевский Дмитрий Владимирович. - 2-е изд., испр. и доп. - М. : Машиностроение, 2013. Экземпляры: Всего: 8, из них: У-8
2. Андреев, Валерий Ильич. Детали машин и основы конструирования. Курсовое проектирование : учеб. пособие для вузов по направл. "Агроинженерия" / Андреев Валерий Ильич, И. В. Павлова. - СПб. : Лань, 2013. Экземпляры: Всего: 4, из них: У-3, Ч-1

Контрольные вопросы:

1. Цель дисциплины и задачи конструирования.
2. Экономические основы конструирования машин.
3. Долговечность.
4. Общие правила конструирования;

Тесты для самостоятельной работы:

1. Изделие, изготовленное из однородного по наименованию и марке материала без применения сборочных операций:
 - а) машина;
 - б) механизм;
 - в) деталь;
 - г) узел.

2. К деталям общего назначения относятся:
 - а) зубчатое колесо;
 - б) поршень;
 - г) подшипник;
 - е) болт.

3. Входным звеном механизма называют:
 - а) жесткую неподвижную систему тел;
 - б) жесткую подвижную систему тел;
 - в) звено, совершающее движение, для выполнения которого предназначен механизм.
 - г) звено, которому сообщается движение, преобразуемое механизмом;

4. Свойство объекта выполнять заданные функции при постоянстве эксплуатационных показателей в заданных пределах в течении требуемого промежутка времени – это ...
 - а) исправность;
 - в) долговечность.
 - б) надежность;
 - г) работоспособность;

Тема 2. Соединение деталей машин. Сварные соединения. Общие сведения и применение. Конструкция и расчет на прочность. Определение выносливости. Конструкция стыковых соединений. Виды и методы расчета.

Рекомендации по изучению темы:

1. Чернилевский, Дмитрий Владимирович. Детали машин и основы конструирования : учебник для вузов по направл. подгот. дипломир. специалистов "Агроинженерия" / Чернилевский Дмитрий Владимирович. - 2-е изд., испр. и доп. - М. : Машиностроение, 2013. Экземпляры: Всего: 8, из них: У-8

2. Андреев, Валерий Ильич. Детали машин и основы конструирования. Курсовое проектирование : учеб. пособие для вузов по направл. "Агроинженерия" / Андреев Валерий Ильич, И. В. Павлова. - СПб. : Лань, 2013. Экземпляры: Всего: 4, из них: У-3, Ч-1

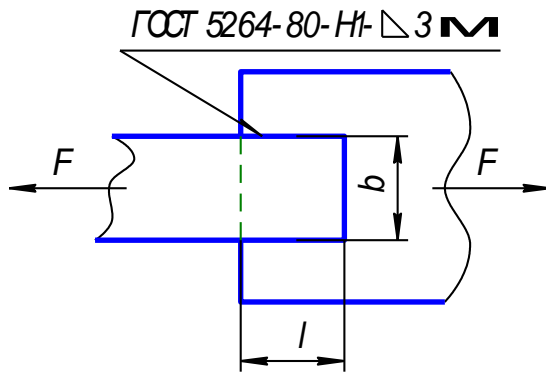
Контрольные вопросы:

1. Сварные соединения. Общие сведения и применение.
2. Конструкция и расчет на прочность сварных соединений.

Тесты для самостоятельной работы:

1. Стыковые швы рассчитывают на:
 - а) срез;
 - б) разрыв;
 - в) изгиб.

2. Длина сварного шва L :



- а) $L = l$;
- б) $L = l + b$;
- в) $L = 2l + b$;
- г) $L = 2l + 2b$;

Тема 3. Заклепочные соединения. Конструкция, технология, классификация, область применения. Расчет на прочность элементов заклепочного шва.

Рекомендации по изучению темы:

1. Чернилевский, Дмитрий Владимирович. Детали машин и основы конструирования : учебник для вузов по направл. подгот. дипломир. специалистов "Агроинженерия" / Чернилевский Дмитрий Владимирович. - 2-е изд., испр. и доп. - М. : Машиностроение, 2013. Экземпляры: Всего: 8, из них: У-8

2. Андреев, Валерий Ильич. Детали машин и основы конструирования. Курсовое проектирование : учеб. пособие для вузов по направл. "Агроинженерия" / Андреев Валерий Ильич, И. В. Павлова. - СПб. : Лань, 2013. Экземпляры: Всего: 4, из них: У-3, Ч-1

Контрольные вопросы:

1. Заклепочные соединения.
2. Конструкция, технология, классификация, область применения.
3. Расчет на прочность элементов заклепочного шва;

Тесты для самостоятельной работы:

1. К неразъемным соединениям деталей машин относят:
 - а) заклепочные
 - б) шпоночные;
 - в) клемовые;
 - г) шлицевые.
2. Преимуществом заклепочных соединений по сравнению со сварными соединениями является:
 - а) меньшая масса;
 - б) меньшая трудоемкость;
 - в) большая прочность при вибрационных и ударных нагрузках;
 - г) герметичность.

Тема 4. Резьбовые соединения. Расчет соединений включающих группу болтов. Расчет на прочность стержня винта при различных случаях нагружения.

Рекомендации по изучению темы:

1. Чернилевский, Дмитрий Владимирович. Детали машин и основы конструирования : учебник для вузов по направл. подгот. дипломир. специалистов "Агроинженерия" / Чернилевский Дмитрий Владимирович. - 2-е изд., испр. и доп. - М. : Машиностроение, 2013. Экземпляры: Всего: 8, из них: У-8

2. Детали машин и основы конструирования : учебник для бакалавров : учебник для вузов по направл. подгот. и спец. высш. проф. образования в обл. техники и технологии / под ред. Г. И. Рощина, Е. А. Самойлова ; МАИ. - Москва : Юрайт, 2013. - 415 с. : ил. - (Бакалавр. Базовый курс). - Библиогр.: с. 401-402. - ISBN 978-5-9916-2532-6 (в пер.). Экземпляры: Всего: 1, из них: Ч-1
3. Евсеев А.Н. Проектирование и расчет резьбовых соединений с использованием электронных таблиц / Полянский Ю.В., Николаев А.В., Гисметулин А.Р. Методические указания по курсу «Основы проектирования технических систем», Ульяновск, 1999, 50 с.

Контрольные вопросы:

1. Резьбовые соединения.
2. Конструкция и классификация резьбовых соединений.
3. Способы стопорения резьбовых соединений.
4. Расчёт на прочность резьбовых соединений;

Тесты для самостоятельной работы:

1. Наибольшую герметичность резьбового соединения получают при использовании:
 - а) метрической резьбы;
 - б) дюймовой резьбы;
 - в) трубной резьбы;
 - г) прямоугольной резьбы;
 - д) трапециидальной резьбы.

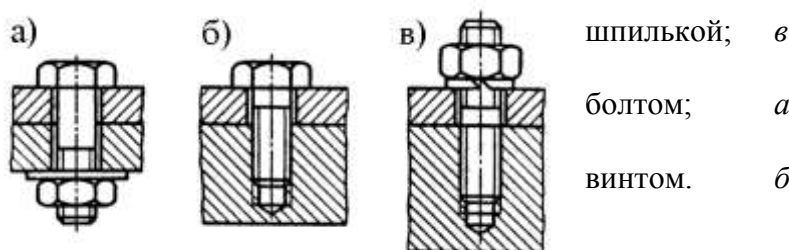
2. Наибольшим КПД обладает следующая резьба:
 - а) метрическая;
 - б) прямоугольная;
 - в) трапециидальная;
 - г) упорная.

3. Ход резьбы:

а) $p_h = p / z$; б) $p_h = pz$; в) $p_h = l / p$; г) $p_h = l / z$,

где p – шаг резьбы; z – число заходов; l – длина резьбы.

4. Виды резьбовых соединений



Тема 5. Винты, подверженные переменной нагрузке. Вероятные расчеты. Взаимодействие между винтом и гайкой. Расчет винтов при постоянной нагрузке. Материалы резьбовых изделий и допускаемые напряжения. Клеммовые или фракционно-винтовые соединения. Общие сведения о клиновых соединениях.

Рекомендации по изучению темы:

1. Чернилевский, Дмитрий Владимирович. Детали машин и основы конструирования : учебник для вузов по направл. подгот. дипломир. специалистов "Агроинженерия" / Чернилевский Дмитрий Владимирович. - 2-е изд., испр. и доп. - М. :

- Машиностроение, 2013. Экземпляры: Всего: 8, из них: У-8
2. Детали машин и основы конструирования : учебник для бакалавров : учебник для вузов по направл. подгот. и спец. высш. проф. образования в обл. техники и технологии / под ред. Г. И. Рощина, Е. А. Самойлова ; МАИ. - Москва : Юрайт, 2013. - 415 с. : ил. - (Бакалавр. Базовый курс). - Библиогр.: с. 401-402. - ISBN 978-5-9916-2532-6 (в пер.). Экземпляры: Всего: 1, из них: Ч-1
 3. Евсеев А.Н. Проектирование и расчет резьбовых соединений с использованием электронных таблиц / Полянсков Ю.В., Николаев А.В., Гисметулин А.Р. Методические указания по курсу «Основы проектирования технических систем», Ульяновск, 1999, 50 с.

Контрольные вопросы:

1. Резьбовые соединения. Взаимодействие между винтом и гайкой
2. Конструкция, классификация и способы стопорения резьбовых соединений.
3. Материалы резьбовых изделий и допускаемые напряжения.
4. Клеммовые и клиновых соединения.

Тесты для самостоятельной работы:

1. Тело болта рассчитывается на срез в случае:
 - а) болт нагружен осевой силой;
 - б) болтовое соединение нагружено сдвиговой силой, болт поставлен с зазором;
 - в) болтовое соединение нагружено сдвиговой силой, болт поставлен без зазора.
2. При затягивании болт испытывает:
 - а) растяжение;
 - б) кручение;
 - в) изгиб;

Тема 6. Шпоночные, шлицевые и профильные соединения. Материал шпонок и допускаемые напряжения. Общие замечания по расчету шпоночных соединений. Основные критерии работоспособности и расчета.

Рекомендации по изучению темы:

1. Чернилевский, Дмитрий Владимирович. Детали машин и основы конструирования : учебник для вузов по направл. подгот. дипломиров. специалистов "Агроинженерия" / Чернилевский Дмитрий Владимирович. - 2-е изд., испр. и доп. - М. : Машиностроение, 2013. Экземпляры: Всего: 8, из них: У-8
2. Евсеев А.Н. Проектирование и расчет деталей машин с использованием электронных таблиц / Полянсков Ю.В., Николаев А.В., Гисметулин А.Р. Методические указания по курсу «Основы проектирования технических систем», Ульяновск, 1999, 50

Контрольные вопросы:

1. Конструкция, классификация и расчёт шпоночных соединений;
2. Конструкция, классификация и расчёт шлицевых соединений;
3. Основные критерии работоспособности и расчета.

Тесты для самостоятельной работы:

1. Призматические и сегментные шпонки рассчитывают:

- а) на срез;
 - б) на смятие;
 - в) на изгиб;
 - г) на кручение.
2. Поперечное сечение шпонки выбирается:
- а) по длине ступицы;
 - б) по окружному усилию на колесе;
 - в) по диаметру вала;
 - г) по крутящему моменту.
3. Наибольшей нагрузочной способностью обладают шлицевые соединения:
- а) с прямобочным профилем зубьев;
 - б) с эвольвентным профилем зубьев;
 - в) с треугольным профилем зубьев.
4. Для передачи небольшого вращающего момента тонкостенными ступицами, пустотелыми валами рекомендуют использовать шлицевые соединения:
- а) с прямобочным профилем зубьев;
 - б) с эвольвентным профилем зубьев;
 - в) с треугольным профилем зубьев.
5. Шлицевые соединения проверяют по напряжениям:
- а) среза;
 - б) смятия;
 - в) изгиба;
 - г) кручения.
6. К ненапряженным шпоночным соединениям относятся:
- а) соединение тангенциальной шпонкой;
 - б) соединение призматической шпонкой;
 - в) соединение сегментной шпонкой;
 - г) соединение клиновой шпонкой.

Тема 7.Зубчатые передачи. Параметры и конструкции зубчатых передач. Точность зубчатых передач. Особенность расчета косозубых и шевронных цилиндрических передач. Материалы и термообработка. Допускаемые напряжения. Конструкция и виды редукторов.

Рекомендации по изучению темы:

1. Чернилевский, Дмитрий Владимирович. Детали машин и основы конструирования : учебник для вузов по направл. подгот. дипломиров. специалистов "Агроинженерия" / Чернилевский Дмитрий Владимирович. - 2-е изд., испр. и доп. - М. : Машиностроение, 2013. Экземпляры: Всего: 8, из них: У-8
2. Андреев, Валерий Ильич. Детали машин и основы конструирования. Курсовое проектирование : учеб. пособие для вузов по направл. "Агроинженерия" / Андреев Валерий Ильич, И. В. Павлова. - СПб. : Лань, 2013. Экземпляры: Всего: 4, из них: У-3, Ч-1
3. Детали машин и основы конструирования : учебник для бакалавров : учебник для вузов по направл. подгот. и спец. высш. проф. образования в обл. техники и технологии / под ред. Г. И. Рощина, Е. А. Самойлова ; МАИ. - Москва : Юрайт, 2013. - 415 с. : ил. - (Бакалавр. Базовый курс). - Библиогр.: с. 401-402. - ISBN 978-5-9916-2532-6 (в пер.). Экземпляры: Всего: 1, из них: Ч-1

Контрольные вопросы:

1. Параметры и конструкции зубчатых передач. Критерии расчёта эвольвентных зубьев.
2. Силы в зубчатом зацеплении. Расчёт зубьев на контактную выносливость. Расчёт зубьев на изгиб.
3. Материалы зубчатых передач и термообработка. Расчет допускаемых напряжений.
4. Расчёт закрытой конической зубчатой передачи
5. Зацепления Новикова

Тесты для самостоятельной работы:

1. Модуль зацепления:

$$\text{а) } m = \frac{P}{\pi}; \quad \text{б) } m = \frac{d}{z}; \quad \text{в) } m = \frac{h}{2,25}.$$

2. Индекс w при обозначении геометрических параметров зацепления относится:
 - а) к окружности впадин зубьев;
 - б) к начальной окружности;
 - в) к основной окружности;
 - г) к окружности вершин зубьев;
3. Этот вид повреждений предупреждают расчетом зубьев по контактным напряжениям:
 - а) поломка зубьев;
 - б) износ зубьев;
 - в) заедание;
 - г) усталостное выкрашивание;
4. Делительный диаметр шестерни зубчатой передачи без смещения равен (...) при межосевом расстоянии равном 200 мм и передаточном числе равном 4,
 - а) 50 мм;
 - б) 80 мм;
 - в) 100 мм;
 - г) 75 мм.
5. Кривую, которую описывает точка лежащая на прямой, перекатываемой без скольжения по окружности называют:
 - а) эвольвентой окружности;
 - б) конволютой окружности;
 - в) производной окружности;
 - г) основной окружностью;
6. Основным видом повреждений открытых зубчатых передач является:
 - а) поломка зубьев;
 - б) износ зубьев;
 - в) заедание;
 - г) усталостное выкрашивание.
7. Контактная прочность зубьев колес зависит от:
 - а) материала;
 - б) модуля зацепления;
 - в) числа зубьев;
 - г) габаритных размеров передачи.
8. Основным геометрическим параметром зубчатой цилиндрической передачи является:
 - а) межосевое расстояние;
 - б) модуль зацепления;
 - в) делительный диаметр;
 - г) высота зуба.

9. Окружной и нормальный модули зацепления зубчатой цилиндрической передачи связаны выражением:

$$\begin{aligned} \text{а) } m_t &= m_n \cos \beta; & \text{б) } m_n &= m_t \cos \beta; & \text{в) } m_t &= m_n \sin \beta; & \text{г) } \\ & & m_n &= m_t \sin \beta; & & & \text{где } \beta & - \text{ угол наклона зубьев.} \end{aligned}$$

10. Редуктор эта механизм, помещенный в отдельный корпус, служащий:

- а) повышения крутящего момента;
- б) для регулирования угловой скорости вращения;
- в) повышение угловой скорости вращения;
- г) для регулирования крутящего момента.

Тема 8. Червячные передачи. Геометрические параметры и способы изготовления передач. Выбор материала и особенности расчета. Расчет прочности зубьев. Конструкции червячных редукторов. Передачи с вогнутым профилем витков червяка и глобоидные передачи.

Рекомендации по изучению темы:

1. Чернилевский, Дмитрий Владимирович. Детали машин и основы конструирования : учебник для вузов по направл. подгот. дипломиров. специалистов "Агроинженерия" / Чернилевский Дмитрий Владимирович. - 2-е изд., испр. и доп. - М. : Машиностроение, 2013. Экземпляры: Всего: 8, из них: У-8
2. Андреев, Валерий Ильич. Детали машин и основы конструирования. Курсовое проектирование : учеб. пособие для вузов по направл. "Агроинженерия" / Андреев Валерий Ильич, И. В. Павлова. - СПб. : Лань, 2013. Экземпляры: Всего: 4, из них: У-3, Ч-1
3. Детали машин и основы конструирования : учебник для бакалавров : учебник для вузов по направл. подгот. и спец. высш. проф. образования в обл. техники и технологии / под ред. Г. И. Рощина, Е. А. Самойлова ; МАИ. - Москва : Юрайт, 2013. - 415 с. : ил. - (Бакалавр. Базовый курс). - Библиогр.: с. 401-402. - ISBN 978-5-9916-2532-6 (в пер.). Экземпляры: Всего: 1, из них: Ч-1

Контрольные вопросы:

1. Расчёт червячных передач.
2. Выбор материала и особенности расчета червячных передач.
3. Конструкции червячных редукторов.

Тесты для самостоятельной работы:

1. В червячных редукторах не рекомендуют использовать при передаче большой мощности червяки:
 - а) однозаходные;
 - б) двухзаходные;
 - в) трехзаходные;
 - г) четырехзаходные.
2. Делительный диаметр червячного колеса определяется по формуле:
 - а) $d = m(z_2 + 2)$;
 - б) $d = z_2 m$;
 - в) $d = m(z_2 - 2.4)$;
 - г) $d = m(q + 2)$.
3. Число заходов червяка, не предусмотренное стандартом:
 - а) 1;
 - б) 2;
 - в) 3;
 - г) 4.
4. Червячная передача является:
 - а) передачей с параллельными валами;

- б) передачей со скрещивающимися валами;
в) передачей с пересекающимися валами.
5. Высота витка червяка и зуба червячного колеса:
а) $h = 2,25m$; б) $h = 2,2m$; в) $h = 1,2m$; г) $h = m$.
6. Делительный угол подъема винтовой линии червяка определяется из выражения:
а) $tg \psi = \frac{z_1}{z_2}$; б) $tg \psi = \frac{q}{z_2}$; в) $tg \psi = \frac{d_1}{d_2}$; г) $tg \psi = \frac{z_1}{q}$;
где z_1 и z_2 – число заходов червяка и число зубьев червячного колеса; d_1 и d_2 – делительные диаметры червяка и червячного колеса; q – коэффициент делительного диаметра червяка.
7. КПД червячной передачи не зависит от:
а) числа заходов червяка;
б) передаточного числа;
в) скорости скольжения;
г) коэффициента делительного диаметра червяка.
8. Коэффициент делительного диаметра равен 10 и диаметре вершин витков – 96 мм, делительный диаметр червяка – ... мм,
а) 80; б) 86; в) 106; г) 76;

Тема 9. Волновые механические передачи. Общие сведения, конструкция, геометрические параметры. Основные виды волновых передач. К.П.Д. и критерии работоспособности передачи. Расчет прочности гибкого колеса.

Рекомендации по изучению темы:

1. Чернилевский, Дмитрий Владимирович. Детали машин и основы конструирования : учебник для вузов по направл. подгот. дипломиров. специалистов "Агроинженерия" / Чернилевский Дмитрий Владимирович. - 2-е изд., испр. и доп. - М. : Машиностроение, 2013. Экземпляры: Всего: 8, из них: У-8
2. Андреев, Валерий Ильич. Детали машин и основы конструирования. Курсовое проектирование : учеб. пособие для вузов по направл. "Агроинженерия" / Андреев Валерий Ильич, И. В. Павлова. - СПб. : Лань, 2013. Экземпляры: Всего: 4, из них: У-3, Ч-1
3. Детали машин и основы конструирования : учебник для бакалавров : учебник для вузов по направл. подгот. и спец. высш. проф. образования в обл. техники и технологии / под ред. Г. И. Рошина, Е. А. Самойлова ; МАИ. - Москва : Юрайт, 2013. - 415 с. : ил. - (Бакалавр. Базовый курс). - Библиогр.: с. 401-402. - ISBN 978-5-9916-2532-6 (в пер.). Экземпляры: Всего: 1, из них: Ч-1

Контрольные вопросы:

1. Конструкция и геометрические параметры волновых механических передач.
2. Основные виды волновых передач.
3. К.П.Д. и критерии работоспособности передачи.

Тема 10. Конструирование планетарных передач. Конструкция, принцип действия, характеристика, область применения. Особенности расчета планетарных передач. К.П.Д.

Рекомендации по изучению темы:

1. Чернилевский, Дмитрий Владимирович. Детали машин и основы конструирования : учебник для вузов по направл. подгот. дипломиров.

- специалистов "Агроинженерия" / Чернилевский Дмитрий Владимирович. - 2-е изд., испр. и доп. - М. : Машиностроение, 2013. Экземпляры: Всего: 8, из них: У-8
2. Андреев, Валерий Ильич. Детали машин и основы конструирования. Курсовое проектирование : учеб. пособие для вузов по направл. "Агроинженерия" / Андреев Валерий Ильич, И. В. Павлова. - СПб. : Лань, 2013. Экземпляры: Всего: 4, из них: У-3, Ч-1
 3. Детали машин и основы конструирования : учебник для бакалавров : учебник для вузов по направл. подгот. и спец. высш. проф. образования в обл. техники и технологии / под ред. Г. И. Рощина, Е. А. Самойлова ; МАИ. - Москва : Юрайт, 2013. - 415 с. : ил. - (Бакалавр. Базовый курс). - Библиогр.: с. 401-402. - ISBN 978-5-9916-2532-6 (в пер.). Экземпляры: Всего: 1, из них: Ч-1

Контрольные вопросы:

1. Конструирование планетарных передач
2. Особенности расчета планетарных передач.

Тема 11. Конструирование фрикционных передач. Конструкция, принцип действия, характеристика, область применения. Материалы и термообработка. Вариаторы. Основы расчета прочности фрикционных пар.

Рекомендации по изучению темы:

1. Чернилевский, Дмитрий Владимирович. Детали машин и основы конструирования : учебник для вузов по направл. подгот. дипломиров. специалистов "Агроинженерия" / Чернилевский Дмитрий Владимирович. - 2-е изд., испр. и доп. - М. : Машиностроение, 2013. Экземпляры: Всего: 8, из них: У-8
2. Андреев, Валерий Ильич. Детали машин и основы конструирования. Курсовое проектирование : учеб. пособие для вузов по направл. "Агроинженерия" / Андреев Валерий Ильич, И. В. Павлова. - СПб. : Лань, 2013. Экземпляры: Всего: 4, из них: У-3, Ч-1
3. Детали машин и основы конструирования : учебник для бакалавров : учебник для вузов по направл. подгот. и спец. высш. проф. образования в обл. техники и технологии / под ред. Г. И. Рощина, Е. А. Самойлова ; МАИ. - Москва : Юрайт, 2013. - 415 с. : ил. - (Бакалавр. Базовый курс). - Библиогр.: с. 401-402. - ISBN 978-5-9916-2532-6 (в пер.). Экземпляры: Всего: 1, из них: Ч-1

Контрольные вопросы:

1. Конструкция, принцип действия, характеристика, область применения фрикционных передач.
2. Материалы фрикционных передач и их термообработка.
3. Расчет прочности фрикционных пар.

Тесты для самостоятельной работы:

1. Условие передачи заданной нагрузки фрикционными передачами: $F_f(\dots) F_t$
 а) $F_f < F_t$; б) $F_f = F_t$; в) $F_f > F_t$.
 F_f и F_t – соответственно сила трения в месте контакта катков и передаваемая окружная сила.
2. Основным критерием работоспособности фрикционных передач является –

- а) жесткость катка;
- б) контактная прочность;
- в) прочность при изгибе;
- г) прочность при кручении.

Тема 12. Конструирование ременных передач. Область применения. Конструкция. Размеры. Особенность расчета клиноременных передач.

Рекомендации по изучению темы:

1. Чернилевский, Дмитрий Владимирович. Детали машин и основы конструирования : учебник для вузов по направл. подгот. дипломиров. специалистов "Агроинженерия" / Чернилевский Дмитрий Владимирович. - 2-е изд., испр. и доп. - М. : Машиностроение, 2013. Экземпляры: Всего: 8, из них: У-8
2. Андреев, Валерий Ильич. Детали машин и основы конструирования. Курсовое проектирование : учеб. пособие для вузов по направл. "Агроинженерия" / Андреев Валерий Ильич, И. В. Павлова. - СПб. : Лань, 2013. Экземпляры: Всего: 4, из них: У-3, Ч-1
3. Детали машин и основы конструирования : учебник для бакалавров : учебник для вузов по направл. подгот. и спец. высш. проф. образования в обл. техники и технологии / под ред. Г. И. Рощина, Е. А. Самойлова ; МАИ. - Москва : Юрайт, 2013. - 415 с. : ил. - (Бакалавр. Базовый курс). - Библиогр.: с. 401-402. - ISBN 978-5-9916-2532-6 (в пер.). Экземпляры: Всего: 1, из них: Ч-1

Контрольные вопросы:

1. Конструирование ременных передач.
2. Расчета клиноременных передач.

Тесты для самостоятельной работы:

1. Расчет по тяговой способности ременных передач является:
 - а) проверочным;
 - б) предварительным;
 - в) основным.
2. При расчете максимального напряжения в ремне $\sigma_{max} = \sigma_u + \sigma_0 + \sigma_t / 2 + \sigma_v$ наибольшим является:
 - а) напряжение изгиба – σ_u ;
 - б) напряжение от силы предварительного натяжения – σ_0 ;
 - в) полезное напряжение – σ_t ;
 - г) напряжение от центробежной силы – σ_v .
3. Ременную передачу рекомендуют устанавливать после электродвигателя, так как при этом достигают:
 - а) постоянство передаточного числа;
 - б) наибольшее значение КПД;
 - в) наименьшие габаритные размеры;
 - г) наибольшую долговечность ремня.
4. Передаточное число ременной передачи с учетом скольжения ремня:

$$а) u = \frac{d_2}{d_1(1 - \varepsilon)}; \quad б) u = \frac{d_2(1 - \varepsilon)}{d_1}; \quad в) u = \frac{d_2}{d_1(\varepsilon - 1)}; \quad г) u = \frac{d_2 \varepsilon}{d_1(1 - \varepsilon)};$$

где ε – коэффициент скольжения; d_1, d_2 – диаметры ведущего и ведомого шкивов.

5. Тяговая способность и КПД ременной передачи в период упругого скольжения увеличивается:
- с увеличением частоты вращения малого шкива;
 - с увеличением силы предварительного натяжения ремня;
 - с увеличением длины ремня;
 - с увеличением мощности электродвигателя.
6. Долговечность ремня увеличивается:
- с увеличением частоты вращения малого шкива;
 - с увеличением силы предварительного натяжения ремня;
 - с увеличением длины ремня.
7. При уменьшении скорости движения ремня на 50% его долговечность:
- увеличится на 50%;
 - уменьшится на 50%;
 - останется неизменным.

Тема 13. Конструирование цепных передач. Общие сведения. Основные характеристики. Динамика цепных передач. Конструкция основных элементов. Смазывание. Критерий работоспособности и расчета цепных передач.

Рекомендации по изучению темы:

- Чернилевский, Дмитрий Владимирович. Детали машин и основы конструирования : учебник для вузов по направл. подгот. дипломиров. специалистов "Агроинженерия" / Чернилевский Дмитрий Владимирович. - 2-е изд., испр. и доп. - М. : Машиностроение, 2013. Экземпляры: Всего: 8, из них: У-8
- Андреев, Валерий Ильич. Детали машин и основы конструирования. Курсовое проектирование : учеб. пособие для вузов по направл. "Агроинженерия" / Андреев Валерий Ильич, И. В. Павлова. - СПб. : Лань, 2013. Экземпляры: Всего: 4, из них: У-3, Ч-1
- Детали машин и основы конструирования : учебник для бакалавров : учебник для вузов по направл. подгот. и спец. высш. проф. образования в обл. техники и технологии / под ред. Г. И. Рощина, Е. А. Самойлова ; МАИ. - Москва : Юрайт, 2013. - 415 с. : ил. - (Бакалавр. Базовый курс). - Библиогр.: с. 401-402. - ISBN 978-5-9916-2532-6 (в пер.). Экземпляры: Всего: 1, из них: Ч-1

Контрольные вопросы:

- Конструирование цепных передач
- Критерий работоспособности и расчета цепных передач.

Тесты для самостоятельной работы:

- Основным стандартным параметром цепной передачи является:
 - диаметр ролика цепи;
 - передаточное отношение;
 - шаг цепи;
 - межосевое расстояние.
- Критерием работоспособности при проектировании цепных передач является:
 - контактное давление в шарнирах;
 - износостойкость шарниров цепи;
 - усталостное разрушение элементов цепи;
 - усталостное выкрашивание зубьев малой звездочки.

3. Долговечность цепной передачи с увеличением числа зубьев малой звездочки:
- а) увеличивается;
 - б) уменьшается;
 - в) остается неизменной.
4. Приводными цепями являются:
- а) втулочная цепь;
 - б) зубчатая цепь;
 - в) круглозвенная цепь;
 - г) пластинчатая цепь.

Тема 14. Валы и оси. Общие сведения и основы конструирования. Материалы и обработка валов и осей. Расчетные схемы валов и осей. Расчеты на прочность и жесткость. Расчеты валов на виброустойчивость. Подшипники. Конструкция, размеры, виды, область применения. Конструкция опор валов.

Рекомендации по изучению темы:

1. Чернилевский, Дмитрий Владимирович. Детали машин и основы конструирования : учебник для вузов по направл. подгот. дипломированных специалистов "Агроинженерия" / Чернилевский Дмитрий Владимирович. - 2-е изд., испр. и доп. - М. : Машиностроение, 2013. Экземпляры: Всего: 8, из них: У-8
2. Андреев, Валерий Ильич. Детали машин и основы конструирования. Курсовое проектирование : учеб. пособие для вузов по направл. "Агроинженерия" / Андреев Валерий Ильич, И. В. Павлова. - СПб. : Лань, 2013. Экземпляры: Всего: 4, из них: У-3, Ч-1
3. Детали машин и основы конструирования : учебник для бакалавров : учебник для вузов по направл. подгот. и спец. высш. проф. образования в обл. техники и технологии / под ред. Г. И. Рощина, Е. А. Самойлова ; МАИ. - Москва : Юрайт, 2013. - 415 с. : ил. - (Бакалавр. Базовый курс). - Библиогр.: с. 401-402. - ISBN 978-5-9916-2532-6 (в пер.). Экземпляры: Всего: 1, из них: Ч-1

Контрольные вопросы:

1. Общие сведения и основы конструирования валов и осей.
2. Материалы и термообработка валов и осей.
3. Расчеты на прочность, жесткость и виброустойчивость валов и осей.
4. Конструкция опор валов и осей.

Тесты для самостоятельной работы:

1. Передаточное число редуктора $u=8$. Следовательно, диаметр выходного конца тихоходного вала больше диаметра выходного конца быстроходного вала приблизительно:
 - а) в 2 раза;
 - б) в 3 раза;
 - в) в 4 раза.
2. Проектировочный расчет вала начинают:
 - а) с определения длины ступеней вала;
 - б) с определения диаметра выходного конца;
 - в) с эскизной проработки вала;
 - г) с расчета на прочность.
3. При работе вал испытывает:
 - а) изгиб и кручение;
 - б) только изгиб;
 - в) только кручение.

4. При работе ось испытывает:
- а) изгиб и кручение;
 - б) только изгиб;
 - в) только кручение.
5. Цапфой называют:
- а) посадочные поверхности валов и осей под подшипники;
 - б) посадочные поверхности валов и осей под ступицы шкивов, зубчатых колес и др. деталей;
 - в) переходные участки валов и осей между двумя ступенями разных диаметров.
6. Диаметр выходного конца вала определяется:
- а) из расчета по изгибающему моменту;
 - б) из расчета по осевым силам;
 - в) из расчета по перечным силам;
 - г) из расчета по крутящему моменту.
7. Основным элементом подшипников качения является:
- а) наружное кольцо;
 - б) внутреннее кольцо;
 - в) сепаратор;
 - г) тела качения.
8. Внутренний диаметр подшипника 1203 равен:
- а) 12;
 - б) 15;
 - в) 17;
 - г) 60;
9. Радиальные подшипники воспринимают:
- а) силы, действующие перпендикулярно оси цапфы;
 - б) силы, действующие вдоль оси цапфы;
 - в) силы, действующие как перпендикулярно, так и вдоль оси цапфы.
10. Третья цифра справа в условном обозначении подшипника качения обозначает:
- а) внутренний диаметр подшипника;
 - б) тип подшипника;
 - в) класс точности;
 - г) серию подшипника;
 - д) отклонение конструкции подшипника от основного типа.
11. Подшипники скольжения следует применять вместо подшипников качения:
- а) для валов малого диаметра;
 - б) при работе в воде или агрессивных средах;
 - в) с целью повышения КПД;
 - г) при восприятии осевых нагрузок.
12. Основным элементом подшипника скольжения является:
- а) корпус подшипника;
 - б) вкладыш;
 - в) система подвода смазочного материала.
13. Режим работы подшипника скольжения, при котором отсутствуют изнашивание и заедание, называют:
- а) жидкостной смазкой;
 - б) граничной смазкой;
 - в) полужидкостной смазкой;
 - г) несовершенной смазкой.
14. Для валов диаметром больше 500 мм следует использовать подшипники:
- а) качения;
 - б) скольжения.

Тема 15. Конструирование муфты. Муфты с упругими элементами из эластомеров. Сцепные механические управляемые муфты. Муфты скольжения. Конструкция и расчет упругих муфт

Рекомендации по изучению темы:

1. Чернилевский, Дмитрий Владимирович. Детали машин и основы конструирования : учебник для вузов по направл. подгот. дипломир. специалистов "Агроинженерия" / Чернилевский Дмитрий Владимирович. - 2-е изд., испр. и доп. - М. : Машиностроение, 2013. Экземпляры: Всего: 8, из них: У-8
2. Андреев, Валерий Ильич. Детали машин и основы конструирования. Курсовое проектирование : учеб. пособие для вузов по направл. "Агроинженерия" / Андреев Валерий Ильич, И. В. Павлова. - СПб. : Лань, 2013. Экземпляры: Всего: 4, из них: У-3, Ч-1
3. Детали машин и основы конструирования : учебник для бакалавров : учебник для вузов по направл. подгот. и спец. высш. проф. образования в обл. техники и технологии / под ред. Г. И. Рошина, Е. А. Самойлова ; МАИ. - Москва : Юрайт, 2013. - 415 с. : ил. - (Бакалавр. Базовый курс). - Библиогр.: с. 401-402. - ISBN 978-5-9916-2532-6 (в пер.). Экземпляры: Всего: 1, из них: Ч-1

Контрольные вопросы:

1. Конструирование муфт.
2. Конструкция и расчет упругих муфт.

Тесты для самостоятельной работы:

1. Муфты предназначены для:
 - а) передачи вращающего момента без изменения его значения и направления;
 - б) увеличения крутящего момента и уменьшения угловой скорости вращения;
 - в) передачи крутящего момента между валом и ступицей;
 - г) восприятия сил, приложенных к валу или оси, и передачи нагрузки на корпус машины.
2. Муфты подбирают по ГОСТам, каталогам или проектируют по:
 - а) диаметру вала;
 - б) передаваемому крутящему моменту;
 - в) расчетному крутящему моменту;
 - г) размерам шпонки.

3. ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ

3. Цель дисциплины и задачи конструирования. Экономические основы конструирования машин. Долговечность. Общие правила конструирования;
4. Сварные соединения. Общие сведения и применение. Конструкция и расчет на прочность. Сварных соединений;
5. Заклепочные соединения. Конструкция, технология, классификация, область применения. Расчет на прочность элементов заклепочного шва;
6. Резьбовые соединения. Конструкция. Классификация. Способы стопорения. Расчет на прочность резьбовых соединений;
7. Конструкция, классификация и расчет штифтовых соединений;
8. Конструкция, классификация и расчет шпоночных соединений;
9. Конструкция, классификация и расчет шлицевых соединений;

10. Назначение, конструкция и классификация упругих элементов. Материалы для упругих элементов;
11. Параметры и конструкции зубчатых передач. Критерии расчёта эвольвентных зубьев.
12. Силы в зубчатом зацеплении. Расчёт зубьев на контактную выносливость. Расчёт зубьев на изгиб.
13. Материалы зубчатых передач и термообработка. Расчет допускаемых напряжений.
14. Расчёт закрытой конической зубчатой передачи
15. Зацепления Новикова
16. Волновые механические передачи
17. Конструирование планетарных передач
18. Конструирование фрикционных передач
19. Конструирование ременных передач
20. Конструирование цепных передач
21. Валы и оси.
22. Конструкция опор валов
23. Конструирование муфты