

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Воткинский филиал
федерального государственного бюджетного образовательного
учреждения высшего образования
«Ижевский государственный технический университет имени М.Т. Калашникова»



Давыдов И.А.

2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Детали машин

направление 15.03.05 – Конструкторско-технологическое обеспечение
машиностроительных производств

профиль Технология машиностроения

уровень образования: бакалавриат

форма обучения: очная

общая трудоемкость дисциплины составляет: 7 зачетные единицы

Кафедра Техническая механика

Составитель Старшев Денис Владимирович, к. т. н., доцент

Рабочая программа составлена на основании ФГОС ВО – бакалавриат по направлению
подготовки 15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение
машиностроительных производств» (уровень бакалавриата) № 1044 от 17.08.2020 и
рассмотрена на заседании кафедры

Протокол от 31.03. 2023 г. № 2


Заведующий кафедры «Техническая механика»


31.03 М. Н. Каракулов
2023 г.


СОГЛАСОВАНО

Количество часов рабочей программы и формируемые компетенции соответствуют
учебному плану направления 15.03.05 – Конструкторско-технологическое обеспечение
машиностроительных производств

Председатель учебно-методической комиссии по направлению подготовки 15.03.05 –
Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств


31.03 А. Н. Шельпяков
2023 г.

Ведущий специалист учебной части
ВФ ФГБОУ ВО «ИжГТУ имени М.Т. Калашникова»


31.03 Л. Н. Соловьева
2023 г.

Аннотация к дисциплине

Название дисциплины	Детали машин
Направление подготовки (специальность)	15.03.05 - Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств
Направленность (профиль/программа/специализация)	Технология машиностроения
Место дисциплины	Обязательная часть Блока 1. Дисциплины (модули)
Трудоемкость (з.е. / часы)	7 з.е. / 252 часов
Цель изучения дисциплины	Целью освоения дисциплины является ознакомление студентов с теорией, расчетом и конструированием деталей машин, их соединений, а также узлов, которые характерны для подавляющего большинства современных машин
Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины	ОПК-9.1 - Знать: методы проектирования и конструирования изделий машиностроения; ОПК-9.2 - Уметь: конструировать объекты машиностроения в составе коллектива разработчиков; ОПК-9.3 - Владеть: навыками конструирования и расчета узлов и деталей машин
Содержание дисциплины (основные разделы и темы)	Основы проектирования деталей машин. Критерии работоспособности. Резьбовые и клеевые соединения. Соединения деталей посадкой с натягом. Неразъемные соединения. Шпоночные и шлицевые соединения. Зубчатые цилиндрические и конические передачи. Червячные передачи. Ременные и цепные передачи. Валы и подшипники. Муфты
Форма промежуточной аттестации	Зачёт Экзамен КП

1. Цели и задачи дисциплины:

Целью освоения дисциплины является ознакомление студентов с теорией, расчетом и конструированием деталей машин, их соединений, а также узлов, которые характерны для подавляющего большинства современных машин

Задачи дисциплины:

- приобретение знаний по теоретическим основам расчетов и проектирования различных деталей машин, их соединений и приводов машин;

- приобретение умений выполнения расчетов различных деталей машин по критериям работоспособности;

- приобретение навыков проведения технического эксперимента и использования современных САД и САЕ систем для расчета и конструирования деталей машин;

2. Планируемые результаты обучения

В результате освоения дисциплины у студента должны быть сформированы

Знания, приобретаемые в ходе освоения дисциплины

№ п/п	Знания
1	Критерии работоспособности различных деталей машин
2	Методы проектирования и расчета разъемных и неразъемных соединений
3	Методы проектирования и расчета механических передач
4	Методы проектирования и расчета деталей приводов машин

Умения, приобретаемые в ходе освоения дисциплины

№ п/п	Умения
1	Расчет параметров разъемных и неразъемных соединений деталей машин
2	Выполнение силового и кинематического расчета привода машины
3	Рассчитывать параметры механических передач машин
4	Рассчитывать параметры деталей приводов машин

Навыки, приобретаемые в ходе освоения дисциплины

№ п/п	Навыки
1	Проведение технического эксперимента и обработки результатов
2	Использование современных программных средств при проектировании и расчете деталей машин

Компетенции, приобретаемые в ходе освоения дисциплины

Компетенции	Индикаторы	Знания	Умения	Навыки
ОПК-9. Способен участвовать в разработке проектов изделий машиностроения;	ОПК-9.1 - Знать: методы проектирования и конструирования изделий машиностроения	1,2,3,4	1,2,3,4	1,2
	ОПК-9.2 - Уметь: конструировать объекты машиностроения в составе коллектива разработчиков	1,2,3,4	1,2,3,4	1,2

	ОПК-9.3 - Владеть: навыками конструирования и расчета узлов и деталей машин	1,2,3,4	1,2,3,4	1,2
--	---	---------	---------	-----

3. Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина относится к Обязательной части Блока 1. Дисциплины (модули).

Дисциплина изучается на 2,3 курсе(ах) в 4,5 семестре(ах).

Изучение дисциплины базируется на знаниях, умениях и навыках, полученных при освоении дисциплин (модулей): начертательная геометрия и инженерная графика, сопротивление материалов, математика, физика

Перечень последующих дисциплин (модулей), для которых необходимы знания, умения и навыки, формируемые данной учебной дисциплиной (модулем): теория механизмов и машин

4. Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплин

№ п/п	Раздел дисциплины. Форма промежуточной аттестации (по семестрам)	Всего часов на раздел	Семестр	Распределение трудоемкости раздела (в часах) по видам учебной работы					СРС	Содержание самостоятельной работы
				контактная						
				лек	пр	лаб	КЧА			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1	Основы проектирования деталей машин. Критерии работоспособности	14	4	2	2	2	-	8	изучение теоретического материала	
2	Резьбовые и клеевые соединения	21	4	3	3	3	-	12	изучение теоретического материала	
3	Соединения деталей посадкой с натягом	21	4	3	3	3	-	12	изучение теоретического материала	
4	Неразъемные соединения	24	4	4	4	4	-	12	изучение теоретического материала	
5	Шпоночные и шлицевые соединения	24	4	4	4	4	-	12	изучение теоретического материала	
6	Зубчатые цилиндрические и конические передачи	17	5	4	4	-	-	9	изучение теоретического материала	

7	Червячные передачи	17	5	4	4	-	-	9	изучение теоретического материала
8	Ременные и цепные передачи	15	5	3	3	-	-	9	изучение теоретического материала
9	Валы и подшипники	10	5	2	2	-	-	6	изучение теоретического материала
10	Муфты	15	5	3	3	-	-	9	изучение теоретического материала
11	Курсовой проект	36	5	-	-	-	3,5	32,5	выполнение курсового проекта
12	Зачёт	2	4	-	-	-	0,3	1,7	зачет проводится в устной или письменной форме по билетам
13	Экзамен	36	5	-	-	-	0,4	35,6	экзамен проводится в устной или письменной форме по билетам
	Итого:	252	-	32	32	16	4,2	167,8	

4.2 Содержание разделов курса и формируемых в них компетенций

№ п/п	Раздел дисциплины	Коды компетенции и индикаторов	Знания	Умения	Навыки	Форма контроля
1	Основы проектирования деталей машин. Критерии работоспособности	ОПК-9-1 ОПК-9-2 ОПК-9-3	1,2,3,4	1,2,3,4	1,2	Контрольная работа №1 Практическая работа №1 Лабораторная работа №1
2	Резьбовые и клеевые соединения	ОПК-9-1 ОПК-9-2 ОПК-9-3	1,2,3,4	1,2,3,4	1,2	Контрольная работа №2 Практическая работа №2 Лабораторная работа №2
3	Соединения деталей посадкой с натягом	ОПК-9-1 ОПК-9-2 ОПК-9-3	1,2,3,4	1,2,3,4	1,2	Контрольная работа №3 Практическая работа №3 Лабораторная работа №3
4	Неразъемные	ОПК-9-1 ОПК-9-2	1,2,3,4	1,2,3,4	1,2	Контрольная работа №4

	соединения	ОПК-9-3				Практическая работа №4 Лабораторная работа №4
5	Шпоночные и шлицевые соединения	ОПК-9-1 ОПК-9-2 ОПК-9-3	1,2,3,4	1,2,3,4	1,2	Контрольная работа №5 Практическая работа №5 Лабораторная работа №5
6	Зубчатые цилиндрические и конические передачи	ОПК-9-1 ОПК-9-2 ОПК-9-3	1,2,3,4	1,2,3,4	1,2	Контрольная работа №6 Практическая работа №6
7	Червячные передачи	ОПК-9-1 ОПК-9-2 ОПК-9-3	1,2,3,4	1,2,3,4	1,2	Контрольная работа №7 Практическая работа №7
8	Ременные и цепные передачи	ОПК-9-1 ОПК-9-2 ОПК-9-3	1,2,3,4	1,2,3,4	1,2	Контрольная работа №8 Практическая работа №8
9	Валы и подшипники	ОПК-9-1 ОПК-9-2 ОПК-9-3	1,2,3,4	1,2,3,4	1,2	Контрольная работа №9 Практическая работа №9
10	Муфты	ОПК-9-1 ОПК-9-2 ОПК-9-3	1,2,3,4	1,2,3,4	1,2	Контрольная работа №10 Практическая работа №10

4.3 Наименование тем лекций, их содержание и объем в часах

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лекций	Трудоемкость (час)
1	Основы проектирования деталей машин. Критерии работоспособности	Критерии работоспособности деталей машин. Механические свойства материалов деталей. Порядок расчета деталей машин на прочность при статическом и циклическом нагружениях. Виды изнашивания деталей машин. Другие критерии работоспособности деталей. Общие принципы и порядок конструирования. Технологичность изделий. Принципы конструирования: преимущество, модульность, унификация, стандартизация, взаимозаменяемость. Стадии разработки проекта.	2
2	Резьбовые и клеевые соединения	Резьбовые и клеевые соединения. Классификация резьб. Методы изготовления резьб. Геометрические параметры резьб. Разновидности резьб и их	3

		применение в машинах. Резьбовые соединения. Усилия и КПД в резьбах. Расчет резьбы на прочность. Расчет ненапряженных и напряженных резьбовых соединений при различных способах нагружения. Расчет резьбовых соединений при переменной нагрузке.	
3	Соединения деталей посадкой с натягом	Соединения деталей посадкой с натягом. Способы сборки соединений с натягом. Расчет соединения с натягом на прочность. Классификация посадок с натягом.	3
4	Неразъемные соединения	Неразъемные соединения. Сварные соединения и их виды. Виды сварки. Изображение и обозначение сварного шва на чертеже. Расчет на прочность сварных соединений.	4
5	Шпоночные и шлицевые соединения	Шпоночные и шлицевые соединения. Назначение соединений. Типы шпоночных соединений. Расчет шпоночных соединений. Типы шлицевых соединений.	4
6	Зубчатые цилиндрические и конические передачи	Зубчатые цилиндрические и конические передачи. Параметры передач. Типы передач. Кинематический расчет привода. Классификация зубчатых передач. Достоинства и недостатки зубчатых передач. Общие сведения о редукторах. Кинематика и геометрия зубчатой передачи. Силы в зубчатом зацеплении. Расчет параметров закрытых и открытых зубчатых передач. Материалы для зубчатых колес и термообработка. Расчет передачи на контактную выносливость. Автоматизированный расчет передачи с использованием САД-системы. Конструкция и регулировка конической передачи.	4
7	Червячные передачи	Червячные передачи. Типы червячных передач. Геометрические параметры червячной передачи. Конструкция и материалы. Силы в червячном зацеплении. Конструктивное исполнение и регулировка червячной передачи. Расчет параметров червячной передачи.	4
8	Ременные и цепные передачи	Ременные и цепные передачи. Типы цепных и ременных передач. Геометрические параметры передач. Силы в передачах. Расчет параметров цепной и ременной передачи. Регулировка передач.	3

9	Валы и подшипники	Валы и подшипники. Нагрузки на валы. Проектный и проверочный расчет валов. Типы подшипников качения, достоинства и недостатки. Схемы расположения подшипников качения. Конструктивное исполнение подшипниковых узлов.	2
10	Муфты	Муфты. Назначение муфт. Типы муфт. Подбор муфт и расчет параметров.	3
	Всего		32

4.4 Наименование тем практических занятий, их содержание и объем в часах

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование практических работ	Трудоёмкость (час)
1	1	Определение критериев работоспособности	2
2	2	Расчёт резьбовых соединений	3
3	3	Расчёт соединений деталей посадкой с натягом	3
4	4	Расчёт неразъёмных соединений	4
5	5	Расчёт шпоночных и шлицевых соединений	4
6	6	Проектировочный и проверочный расчет параметров закрытых зубчатых передач	4
7	7	Проектировочный и проверочный расчет параметров червячных передач	4
8	8	Проектировочный и проверочный расчет параметров ременных и цепных передач	3
9	9	Проектировочный и проверочный расчет валов и подшипников привода	2
10	10	Подбор и расчет параметров соединительных муфт	3
	Всего		32

4.5 Наименование тем лабораторных работ, их содержание и объем в часах

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудоёмкость (час)
1	1	Исследование работы шпоночного соединения	2
2	2	Исследование работы сварного соединения	3
3	3	Исследование работы болта при затяжке и определение коэффициентов трения в резьбе и на торце гайки	3
4	4	Испытание болтовых соединений, работающих на сдвиг.	4
5	5	Испытание соединения с гарантированным натягом.	4
	Всего		16

5. Оценочные материалы для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине

Для контроля результатов освоения дисциплины проводятся:

– контрольные работы:

1. Сварные соединения
2. Болтовые соединения
3. Шпоночные соединения
4. Зубчатые передачи
5. Червячные передачи
6. Ременные и цепные передачи

– защиты практических и лабораторных работ;

Примечание: оценочные материалы (типовые варианты тестов, контрольных работ и др.) приведены в приложении к рабочей программе дисциплины.

Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины – зачет.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины:

а) Основная литература:

1. Усманов, Р. А. Расчёт и конструирование деталей машин [Электронный ресурс] : тексты лекций / Р. А. Усманов. — Электрон. текстовые данные. — Казань : Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2014. — 168 с. — 978-5-7882-1645-4. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/64236.html>

2. Детали машин и основы конструирования [Электронный ресурс] : практикум / сост. В. М. Сербин. — Электрон. текстовые данные. — Ставрополь : Северо-Кавказский федеральный университет, 2016. — 114 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/66058.html>

3. Плотников, П. Н. Детали машин. Расчет и конструирование [Электронный ресурс] : учебное пособие / П. Н. Плотников, Т. А. Недошивина. — Электрон. текстовые данные. — Екатеринбург : Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, 2016. — 236 с. — 978-5-7996-1727-1. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/68327.html>

б) Дополнительная литература

1. Детали машин. Автоматизированное проектирование [Электронный ресурс] : учебное пособие / А. Н. Беляев, В. В. Шередекин, В. Д. Бурдыкин, Т. В. Тришина ; под ред. В. В. Шередекин. — Электрон. текстовые данные. — Воронеж : Воронежский Государственный Аграрный Университет им. Императора Петра Первого, 2017. — 255 с. — 978-5-7267-0935-2. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/72661.html>

2. Иванов М.Н. Детали машин: Учеб. для машиностр. спец. вузов/ М.Н.Иванов, В.А. Финогенов. 12-е изд., испр. – М.: Высш. шк., 2008.- 408 с.

в) Методические указания:

1. Мудров, А. Г. Разработка курсового проекта по деталям машин и основам конструирования [Электронный ресурс] : учебное пособие / А. Г. Мудров, Р. Л. Сахапов. — Электрон. текстовые данные. — Казань : Казанский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2015. — 168 с. — 978-5-7829-0490-6. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/73318.html>

2. Беляев, А. Н. Детали машин и основы конструирования. Лабораторный практикум [Электронный ресурс] : учебное пособие / А. Н. Беляев, А. В. Кочегаров, В. В. Шередекин ; под ред. А. Н. Беляев. — Электрон. текстовые данные. — Воронеж : Воронежский Государственный Аграрный Университет им. Императора Петра Первого, 2015. — 220 с. — 978-5-7267-0820-1. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/72660.html>

3. Каракулов М.Н. Сборник заданий и методические указания для выполнения курсового проекта по дисциплине «Детали машин», 2018. – 18с

г) перечень ресурсов информационно-коммуникационной сети Интернет:

1. Электронно-библиотечная система IPRbooks
<http://istu.ru/material/elektronno-bibliotechnaya-sistema-iprbooks>.

2. Электронный каталог научной библиотеки ИжГТУ имени М.Т. Калашникова Web ИРБИС http://94.181.117.43/cgi-bin/irbis64r_12/cgiirbis_64.exe?LNG=&C21COM=F&I21DBN=IBIS&P21DBN=IBIS.

3. Национальная электронная библиотека – <http://нэб.рф>.

4. Мировая цифровая библиотека – <http://www.wdl.org/ru/>.

5. Международный индекс научного цитирования Web of Science – <http://webofscience.com>.

6. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU – <https://elibrary.ru/defaultx.asp>.

7. Справочно-правовая система КонсультантПлюс <http://www.consultant.ru/>.

д) лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

1. Учебный комплект программного обеспечения КОМПАС-3D v17

2. Пакет обновления: АРМ FEM для КОМПАС-3D с версии v17 до v18, лицензия

3. Microsoft Office 2016

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины:

1. Лекционные занятия (*при наличии*).

Учебные аудитории для лекционных занятий укомплектованы мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления

учебной информации большой аудитории (наборы демонстрационного оборудования (проектор, экран, компьютер/ноутбук), учебно-наглядные пособия, тематические иллюстрации – *при необходимости*).

2. Практические занятия (*при наличии*).

Для практических занятий используется аудитория №214. Парты, стол преподавателя, доска аудиторная, штангенциркули; линейки; угломер, моментные ключи; индикаторы часового типа, демонстрационные стенды: детали соединений, детали передач, муфты и подшипники, канаты и цепи.

3. Лабораторные работы (*при наличии*).

4. Для лабораторных занятий используется аудитория №214. Парты, стол преподавателя, доска аудиторная, штангенциркули; линейки; угломер, моментные ключи; индикаторы часового типа, демонстрационные стенды: детали соединений, детали передач, муфты и подшипники, канаты и цепи.

Самостоятельная работа (*при наличии*).

Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом к электронной информационно-образовательной среде ИжГТУ имени М.Т. Калашникова:

- библиотека ВФИжГТУ имени М.Т. Калашникова (ауд.224);
- помещения для самостоятельной работы обучающихся (ауд.221).

При необходимости рабочая программа дисциплины (модуля) может быть адаптирована для обеспечения образовательного процесса инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, в том числе для обучения с применением дистанционных образовательных технологий. Для этого требуется заявление студента (его законного представителя) и заключение психолого-медико-педагогической комиссии (ПМПК).

**Приложение к рабочей программе
дисциплины (модуля)**

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Ижевский государственный технический университет имени М.Т. Калашникова»

**Оценочные средства
по дисциплине**

_____ Детали машин _____
наименование – полностью

направление (специальность) ___ 15.03.05- Конструкторско-технологическое
обеспечение машиностроительных производств _____
код, наименование – полностью

направленность (профиль/
программа/специализация) ___ Технология машиностроения _____
наименование – полностью

уровень образования: бакалавриат

форма обучения: _ очная, очно-заочная, заочная _____
очная/очно-заочная/заочная

общая трудоемкость дисциплины составляет: _____ 7 _____ зачетных
единиц(ы)

1. Оценочные средства

Оценивание формирования компетенций производится на основе результатов обучения, приведенных в п. 2 рабочей программы и ФОС. Связь разделов компетенций, индикаторов и форм контроля (текущего и промежуточного) указаны в таблице 4.2 рабочей программы дисциплины.

Оценочные средства соотнесены с результатами обучения по дисциплине и индикаторами достижения компетенций, представлены ниже.

№ п/п	Коды компетенции и индикаторов	Результат обучения (знания, умения и навыки)	Формы текущего и промежуточного контроля
1	ОПК-9.1 - Знать: методы проектирования и конструирования изделий машиностроения	31: Критерии работоспособности различных деталей машин 32: Методы проектирования и расчета разъемных и неразъемных соединений 33: Методы проектирования и расчета механических передач 34: Методы проектирования и расчета деталей приводов машин У1: Расчет параметров разъемных и неразъемных соединений деталей машин У2: Выполнение силового и кинематического расчета привода машины У3: Рассчитывать параметры механических передач машин У4: Рассчитывать параметры деталей приводов машин Н1: Проведение технического эксперимента и обработки результатов Н2: Использование современных программных средств при проектировании и расчете деталей машин	Контрольная работа №1-10 Практическая работа №1-10 Лабораторная работа №1-5 Зачёт
2	ОПК-9.2 - Уметь: конструировать объекты машиностроения в составе коллектива разработчиков	31: Критерии работоспособности различных деталей машин 32: Методы проектирования и расчета разъемных и неразъемных соединений 33: Методы проектирования и расчета механических передач 34: Методы проектирования и расчета деталей приводов машин	Контрольная работа №1-10 Практическая работа №1-10 Лабораторная работа №1-5 Зачёт

		<p>У1: Расчет параметров разъемных и неразъемных соединений деталей машин</p> <p>У2: Выполнение силового и кинематического расчета привода машины</p> <p>У3: Рассчитывать параметры механических передач машин</p> <p>У4: Рассчитывать параметры деталей приводов машин</p> <p>Н1: Проведение технического эксперимента и обработки результатов</p> <p>Н2: Использование современных программных средств при проектировании и расчете деталей машин</p>	
3	ОПК-9.3 - Владеть: навыками конструирования и расчета узлов и деталей машин	<p>З1: Критерии работоспособности различных деталей машин</p> <p>З2: Методы проектирования и расчета разъемных и неразъемных соединений</p> <p>З3: Методы проектирования и расчета механических передач</p> <p>З4: Методы проектирования и расчета деталей приводов машин</p> <p>У1: Расчет параметров разъемных и неразъемных соединений деталей машин</p> <p>У2: Выполнение силового и кинематического расчета привода машины</p> <p>У3: Рассчитывать параметры механических передач машин</p> <p>У4: Рассчитывать параметры деталей приводов машин</p> <p>Н1: Проведение технического эксперимента и обработки результатов</p> <p>Н2: Использование современных программных средств при проектировании и расчете деталей машин</p>	<p>Контрольная работа №1-10</p> <p>Практическая работа №1-10</p> <p>Лабораторная работа №1-5</p> <p>Зачёт</p>

Формы промежуточной аттестации: зачет.

Наименование: зачет

Представление в ФОС: перечень вопросов

Перечень вопросов для проведения зачета:

1. Понятие детали, сборочной единицы, изделия, механизма, машины.
2. Критерии: прочность, жёсткость, вибростойкость, износостойкость, тепло- и хладостойкость.
3. Резьбовые соединения: область применения; достоинства и недостатки. Распределение нагрузки по виткам гайки: сжатые и растянутые гайки. Многорядные соединения и распределение нагрузки по рядам.
4. Болтовое соединение без зазора. Коэффициент распределения нагрузки, коэффициент динамичности.
5. Конструктивные различия болтового, винтового, шпилечного соединения и соединения без зазора. Конструкции головок винтов, гаек.
6. Способы фиксации от самоотвинчивания.
7. Трение в резьбе: сила трения, момент трения. Трение в резьбе и на торце гайки.
8. Прочностной расчёт резьбовой детали: подбор диаметра по прочности на растяжение, проверки на срез и смятие резьбы. Прямоугольный профиль, треугольный и трапецеидальный.
9. Прессовые соединения: распределение напряжений в сечении, минимальный и максимальный натяг, расчёт минимально необходимого натяга.
10. Расчёт на прочность втулки прессового соединения.
11. Заклёпочные соединения: достоинства и недостатки, область применения, конструкции головок заклёпок, тела заклёпок.
12. Подбор диаметра и шага заклёпки. Прочность соединения при сдвиге и отрыве.
13. Сварные соединения. Достоинства и недостатки. Сварные швы: С, Н, У, Т. Свариваемость материалов.
14. Силовые линии и концентрация напряжений в разных швах. Точечные швы. Разрушение швов. Расчёт на прочность сварных швов.
15. Шпоночные соединения: применение, классификация по типам шпонок (призм., клин., сегм., танг., круглые); одно- и двухшпоночные призм., многошпоночные круглые.
16. Работа призматического соединения, клинового, тангенциального соединений.
17. Выбор сечения шпонки, расчёт длины из условия прочности на смятие. Проверка прочности на срез.
18. Шлицевые соединения: прямоугольные, эвольвентные, треугольные. Базирование и область применения. Критерии работоспособности: расчёт на смятие и износостойкость.

19. Штифтовые соединения: назначение, достоинства и недостатки, расчёт на срез и смятие, последовательность конструирования.
20. Клеммовые соединения: назначение, достоинства и недостатки, разборная и неразборная клеммы. Работа и расчёт разборной клеммы на смятие, последовательность конструирования.
21. Паяные соединения: область применения, виды припоев и флюсов по нагреву. Расчёт нахлесточного соединения на сдвиг и отрыв.
22. Клеевые соединения: достоинства и недостатки; расчёт на прочность при сдвиге и отрыве.

Критерии оценки:

Приведены в разделе 2

Наименование: экзамен

Представление в ФОС: перечень вопросов

Перечень вопросов для проведения экзамена:

1. Механические передачи: назначение, кинематические, силовые и энергетические соотношения. Классификация передач: силовые и кинематические; с постоянным и переменным передаточным числом.
2. Зубчатые передачи: с круглыми и некруглыми колёсами; с внешним и внутренним зацеплением; с эвольвентным и круглым профилем зуба; одно- и многорядные; одно- и многопоточные; с параллельными, пересекающимися и скрещивающимися осями; с прямым, наклонным, круговым и шевронным зубом. Отличия зацепления Новикова от эвольвентного.
3. Выбор материалов зубчатых колёс, сравнение габаритов и массы передачи в зависимости от твёрдости.
4. Силы в зубчатом эвольвентном зацеплении с наклонным зубом и их определение. Виды разрушений зубьев зубчатых колёс.
5. Проектировочный расчёт открытых и закрытых цилиндрических передач.
6. Особенности расчета конических зубчатых передач.
7. Волновые зубчатые передачи. Конструкция, основы проекторочного расчёта.
8. Червячные передачи: применение, достоинства и недостатки. Схемы в зависимости от размещения червяка.
9. Архимедов червяк, эвольвентный червяк, конволютный, цилиндрический и глобоидный червяки.
10. Силы в зацеплении и их вычисления.
11. Материалы червячных передач. Конструкции червячных колёс.
12. Основы расчёта червячных передач: делительные диаметры, смысл коэффициента диаметра червяка, проекторочный расчёт межосевого расстояния.

Критерии оценки:

Приведены в разделе 2

Наименование: контрольная работа

Представление в ФОС: набор заданий

Варианты заданий:

1. Что положено в основу зубчатой передачи?

- Винтовая пара
- Зацепление пары зубчатых колес
- Силы трения
- Законы термодинамики

2. Каковы достоинства зубчатых передач?

- Ступенчатое регулирование скоростей
- Бесшумность работы
- Высокий КПД
- Большая долговечность

3. Каковы недостатки зубчатых передач?

- Сложность обслуживания
- Большие габариты
- Ступенчатое регулирование скоростей
- Шум при работе

4. Чему равен угол зацепления зубчатых передач?

- 8...12 градусов
- 12...15 градусов
- 25...40 градусов
- 20 градусов

5. К чему приводит увеличение угла наклона зуба?

- К повышению прочности косозубых передач
- К увеличению частоты вращения
- К снижению ударных нагрузок
- К снижению осевой нагрузки

6. В каких передачах отсутствуют осевые нагрузки?

- В конических
- В косозубых
- В прямозубых
- В червячных

7. Какие передачи имеют вдоль образующей различный по величине модуль?

- Прямозубые
- Конические
- Косозубые
- Червячные

8. В какой из передач одно из колес необходимо устанавливать консольно относительно опор?

- В конической
- В косозубой
- В прямозубой
- В червячной

9. В каких случаях нецелесообразно применять зубчатые передачи?

- Для передачи больших нагрузок
- Для передачи высоких скоростей
- Для передачи движения на большие расстояния
- Для передачи низких скоростей

10. Какие материалы могут использоваться в слабонагруженных передачах для уменьшения ударных нагрузок?

- Чугуны
- Медные сплавы
- Пластмассы
- Материалы на основе капрона

11. В каких пределах рекомендуется принимать угол наклона зуба косозубой передачи?

- до 8 градусов
- 8...20 градусов
- 20...40 градусов
- не менее 40 градусов

12. Куда направлены силы, действующие в зацеплении?

- В тело зуба
- Вдоль оси колеса
- Касательно к делительному диаметру колеса
- Радиально к оси ведущего вала

13. Какие силы принято называть активными?

- Силы, действующие на зуб шестерни
- Силы, действующие на зуб ведомого колеса
- Радиальные
- Окружные

14. Какие силы принято называть реактивными?

- Силы, действующие на зуб ведущего колеса
- Силы, действующие на зуб ведомого колеса
- Радиальные

-Окружные

15. Как направлена нормальная сила?

- Радиально
- Тангенциально
- По линии зацепления
- Вдоль оси колеса

16. В каком направлении действует окружная сила?

- В радиальном
- По касательной к делительному диаметру колеса
- По линии зацепления
- Вдоль оси колеса

17. Какая сила обеспечивает передачу крутящего момента?

- Нормальная
- Осевая
- Радиальная
- Окружная

18. Какие критерии оказывают решающее влияние на работоспособность зуба?

- Износостойкость
- Контактные напряжения
- Теплостойкость
- Напряжения изгиба

19. Какие существуют способы предупреждения поломки зубьев?

- Уменьшение межосевого расстояния
- Отрицательное смещение при нарезании зубьев
- Положительное смещение при нарезании зубьев
- Наклеп

20. Какой вид повреждения является основной причиной выхода строя передач с плохой смазкой?

- Усталостное выкрашивание
- Абразивный износ
- Заедание
- Пластические сдвиги

ТЕМА II. КЛАССИФИКАЦИЯ МЕХАНИЗМОВ, УЗЛОВ И ДЕТАЛЕЙ

1. Что называется изделием?

- Предмет или набор предметов производства, изготовленный предприятием
- Детали общего назначения

- Основные элементы механизма
- Механизмы, входящие в состав машины

2. Что такое деталь?

- Изделие, составные части которого подлежат соединению между собой сборочными операциями
- Предмет или набор предметов производства, изготовленный предприятием
- Изделие, изготовленное из однородного по наименованию и марке материала без применения сборочных операций
- Сборочная единица, которая может выполнять определенную функцию в изделиях одного назначения только совместно с другими составными частями

3. Какие детали относятся к деталям общего назначения (типовым)?

- Детали, изготовленные из однородного по наименованию и марке материала без применения сборочных операций
- Детали, встречающиеся в самых различных машинах (детали соединений и передач)
- Детали, встречающиеся только в отдельных видах машин (поршни; коленчатые валы; клапаны)
- Детали массового производства

4. Какие детали относятся к деталям специального назначения?

- Детали массового производства
- Детали, встречающиеся в самых различных машинах (детали соединений и передач)
- Детали, изготовленные из однородного по наименованию и марке материала без применения сборочных операций
- Детали, встречающиеся только в отдельных видах машин (поршни; коленчатые валы; клапаны)

5. Что называется сборочной единицей?

- Изделие, составные части которого подлежат соединению между собой сборочными операциями
- Предмет или набор предметов производства, изготовленный предприятием
- Изделие, изготовленное из однородного по наименованию и марке материала без применения сборочных операций
- Изделие, которое может выполнять определенную функцию в изделиях одного назначения только совместно с другими составными частями

6. Что такое узел?

- Сборочная единица, обладающая полной взаимозаменяемостью, возможностью сборки отдельно от других составных частей изделия или изделия в целом и способностью выполнять определенную функцию в изделии или самостоятельно

- Система деталей, предназначенных для преобразования одного вида движения в другой
- Устройство, выполняющее механические движения для преобразования энергии, материалов и информации с целью облегчения физического и умственного труда человека
- Сборочная единица, которая может выполнять определенную функцию в изделиях одного назначения только совместно с другими составными частями

7. Что называется агрегатом?

- Система деталей, предназначенных для преобразования одного вида движения в другой
- Сборочная единица, которая может выполнять определенную функцию в изделиях одного назначения только совместно с другими составными частями
- Устройство, выполняющее механические движения для преобразования энергии, материалов и информации с целью облегчения физического и умственного труда человека
- Сборочная единица, обладающая полной взаимозаменяемостью, возможностью сборки отдельно от других составных частей изделия или изделия в целом и способностью выполнять определенную функцию в изделии или самостоятельно

8. Что такое машина?

- Система деталей, предназначенных для преобразования одного вида движения в другой
- Сборочная единица, которая может выполнять определенную функцию в изделиях одного назначения только совместно с другими составными частями
- Устройство, выполняющее механические движения для преобразования энергии, материалов и информации с целью облегчения физического и умственного труда человека
- Сборочная единица, обладающая полной взаимозаменяемостью, возможностью сборки отдельно от других составных частей изделия или изделия в целом и способностью выполнять определенную функцию в изделии или самостоятельно

9. Что называется механизмом?

- Система деталей, предназначенных для преобразования одного вида движения в другой
- Сборочная единица, которая может выполнять определенную функцию в изделиях одного назначения только совместно с другими составными частями

-Устройство, выполняющее механические движения для преобразования энергии, материалов и информации с целью облегчения физического и умственного труда человека

-Сборочная единица, обладающая полной взаимозаменяемостью, возможностью сборки отдельно от других составных частей изделия или изделия в целом и способностью выполнять определенную функцию в изделии или самостоятельно

10. Что является основными элементами механизма?

-Узлы

-Звенья

-Кинематические пары

-Агрегаты

11. Что называется звеном механизма?

-Сборочная единица, которая может выполнять определенную функцию в изделиях одного назначения только совместно с другими составными частями

-Система деталей, предназначенных для преобразования одного вида движения в другой

-Одна или несколько жестко соединенных деталей

-Соединение двух соприкасающихся тел, допускающее их относительное движение

12. Какое звено называют входным?

-Звено, которому сообщается движение, преобразуемое механизмом в требуемые движения других звеньев

-Звено, совершающее движение, для выполнения которого предназначен механизм

-Звено, приводящее в движение машину или механизм

-Ведомое звено

13. Какое звено называют выходным?

-Звено, которому сообщается движение, преобразуемое механизмом в требуемые движения других звеньев

-Звено, совершающее движение, для выполнения которого предназначен механизм

-Звено, приводящее в движение машину или механизм

-Ведомое звено

14. Что называют промежуточным звеном?

-Звено, которому сообщается движение, преобразуемое механизмом в требуемые движения других звеньев

-Звено, совершающее движение, для выполнения которого предназначен механизм

- Звено, расположенное между входным и выходным звеньями
- Звено, расположенное между ведущим и ведомым звеньями

15. Какое звено называют ведущим?

- Звено, которому сообщается движение, преобразуемое механизмом в требуемые движения других звеньев
- Звено, совершающее движение, для выполнения которого предназначен механизм
- Звено, которому сообщается движение
- Звено, передающее движение

16. Какое звено называют ведомым?

- Звено, которому сообщается движение, преобразуемое механизмом в требуемые движения других звеньев
- Звено, совершающее движение, для выполнения которого предназначен механизм
- Звено, которому сообщается движение
- Звено, передающее движение

17. Что называют кинематической парой?

- Соединение двух соприкасающихся тел, допускающее их относительное движение
- Систему деталей, предназначенных для преобразования одного вида движения в другой
- Сборочную единицу, обладающую полной взаимозаменяемостью, возможностью сборки отдельно от других составных частей изделия или изделия в целом и способностью выполнять определенную функцию в изделии или самостоятельно
- Одну или несколько жестко соединенных деталей

18. Что такое кинематическая цепь?

- Система деталей, предназначенных для преобразования одного вида движения в другой
- система звеньев, связанных между собой кинематическими парами
- Устройство, выполняющее механические движения для преобразования энергии, материалов и информации с целью облегчения физического и умственного труда человека
- Сборочная единица, которая может выполнять определенную функцию в изделиях одного назначения только совместно с другими составными частями

19. Что такое привод?

- Устройство, приводящее в движение машину или механизм, состоящее из источника энергии, передаточного механизма и аппаратуры управления

- Устройство, выполняющее механические движения для преобразования энергии, материалов и информации с целью облегчения физического и умственного труда человека
- Сборочная единица, обладающая полной взаимозаменяемостью, возможностью сборки отдельно от других составных частей изделия или изделия в целом и способностью выполнять определенную функцию в изделии или самостоятельно
- Система деталей, предназначенных для преобразования одного вида движения в другой

20. Какая операция не является сборочной?

- Клейка
- Сварка
- Пайка
- Прошивание

ТЕМА III. МЕХАНИЧЕСКИЕ ПЕРЕДАЧИ

1. На какие две группы разделяются механические передачи по принципу действия?

- Передачи качением
- Передачи трением
- Передачи зацеплением
- Передачи скольжением

2. Что относится к основным характеристикам механических передач?

- Прочность
- Износостойкость
- Быстроходность
- Мощность

3. Чем определяется быстроходность механической передачи?

- Угловой скоростью
- Передаточным числом
- Крутящим моментом
- Частотой вращения

4. Чем характеризуется мощность механической передачи?

- Угловой скоростью
- Передаточным числом
- Крутящим моментом
- Частотой вращения

5. Какие передачи относятся к передачам трением?

- Червячные

- Фрикционные
- Винтовые
- Ременные

6. Какие передачи относятся к передачам зацеплением?

- Червячные
- Фрикционные
- Винтовые
- Ременные

7. Что такое передаточное отношение?

- Отношение количества зубьев ведомого колеса к количеству зубьев ведущего колеса
- Отношение делительного диаметра ведомого колеса к делительному диаметру ведущего колеса
- Отношение частоты вращения ведущего колеса к частоте вращения ведомого колеса
- Отношение угловой скорости ведущего колеса к угловой скорости ведомого колеса

8. Что такое передаточное число?

- Отношение делительного диаметра ведомого колеса к делительному диаметру ведущего колеса
- Отношение частоты вращения ведущего колеса к частоте вращения ведомого колеса
- Отношение угловой скорости ведущего колеса к угловой скорости ведомого колеса
- Отношение количества зубьев ведомого колеса к количеству зубьев ведущего колеса

9. Какие передачи нашли наибольшее распространение в машиностроении?

- Цепные
- Зубчатые
- Ременные
- Фрикционные

10. Какие передачи имеют наибольшую себестоимость?

- Цепные
- Зубчатые
- Фрикционные
- Червячные

11. К какому типу относятся червячные передачи?

- Зубчатые
- Винтовые

- Зубчато-винтовые
- Рычажные

12. На чем основана работа фрикционной передачи?

- На использовании сил трения
- На использовании сил скольжения
- На использовании сил зубчатого зацепления
- На использовании сил винтовой пары

13. Какая передача служит для преобразования вращательного движения в поступательное?

- Цепная
- Зубчатая
- Винт-гайка
- Реечная

14. У какой передачи самый низкий КПД?

- Цепной
- Зубчатой
- Винт-гайка
- Червячной

15. Какие передачи могут передавать мощность от одного ведущего вала нескольким ведомым?

- Червячные
- Цепные
- Винтовые
- Зубчатые

16. Какая из передач оказывает повышенную нагрузку на валы и их опоры?

- Цепная
- Зубчатая
- Червячная
- Ременная

17. Какая из передач позволяет получать наибольшие передаточные отношения?

- Червячная
- Коническая
- Волновая
- Планетарная

18. Какие зацепления позволяют передавать момент и движение при пересекающихся осях валов?

- Червячные

- Конические
- Цилиндрические
- Винтовые

19. Какая из передач не является зубчатой?

- Червячная
- Цилиндрическая
- Коническая
- Планетарная

20. Какие зацепления позволяют передавать момент и движение при перекрещивающихся осях валов?

- Червячные
- Конические
- Цилиндрические
- Винтовые

ТЕМА IV. ОСНОВЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ МЕХАНИЗМОВ, СТАДИИ РАЗРАБОТКИ

1. Что называется надежностью?

- Приспособленность изделия к предупреждению, обнаружению и устранению отказов и неисправностей проведением технического обслуживания и ремонта с относительно небольшими затратами
- Свойство изделия выполнять функции, сохраняя свои эксплуатационные показатели в заданных пределах в течение заданного промежутка времени или требуемой наработки
- Свойство изделия отвечать потребностям народного хозяйства и обеспечивать наибольший экономический эффект
- Использование при проектировании предшествующего опыта машиностроения данного профиля и смежных отраслей

2. Что называется ремонтпригодностью?

- Свойство изделия выполнять функции, сохраняя свои эксплуатационные показатели в заданных пределах в течение заданного промежутка времени
- Свойство изделия отвечать потребностям народного хозяйства и обеспечивать наибольший экономический эффект
- Использование при проектировании предшествующего опыта машиностроения данного профиля и смежных отраслей
- Приспособленность изделия к предупреждению, обнаружению и устранению отказов и неисправностей проведением технического обслуживания и ремонта с относительно небольшими затратами

3. Что такое конструктивная преемственность?

- Введение в проектируемый агрегат всего полезного, что есть в существующих конструкциях машин

-Свойство изделия выполнять функции, сохраняя свои эксплуатационные показатели в заданных пределах в течение заданного промежутка времени или требуемой наработки

-Свойство изделия отвечать потребностям народного хозяйства и обеспечивать наибольший экономический эффект

-Использование при проектировании предшествующего опыта машиностроения данного профиля и смежных отраслей

4. В чем заключается модульный принцип?

-Во введении в проектируемый агрегат всего полезного, что есть в существующих конструкциях машин

-В использовании при проектировании предшествующего опыта машиностроения данного профиля и смежных отраслей

-В компоновке машины из отдельных законченных узлов-блоков, соединяемых между собой быстроразъемными соединениями

-В установлении и применении единообразия и обязательных требований к изделиям и продукции массового производства

5. Что такое унификация?

-Рациональное сокращение многообразия видов, типов и типоразмеров изделий одинакового функционального назначения

-Установление и применение единообразия и обязательных требований к изделиям и продукции массового производства

-свойство деталей и узлов, позволяющее заменять их без дополнительной обработки с сохранением всех требований к работе данной машины

-Свойство изделия отвечать потребностям народного хозяйства и обеспечивать наибольший экономический эффект

6. Что называется стандартизацией?

-Рациональное сокращение многообразия видов, типов и типоразмеров изделий одинакового функционального назначения

-Установление и применение единообразия и обязательных требований к изделиям и продукции массового производства

-свойство деталей и узлов, позволяющее заменять их без дополнительной обработки с сохранением всех требований к работе данной машины

-Свойство изделия отвечать потребностям народного хозяйства и обеспечивать наибольший экономический эффект

7. Что такое взаимозаменяемость?

-Рациональное сокращение многообразия видов, типов и типоразмеров изделий одинакового функционального назначения

-Установление и применение единообразия и обязательных требований к изделиям и продукции массового производства

-свойство деталей и узлов, позволяющее заменять их без дополнительной обработки с сохранением всех требований к работе данной машины

-Свойство изделия отвечать потребностям народного хозяйства и обеспечивать наибольший экономический эффект

8. Что позволяет организовать серийное и массовое производство?

- Ремонтопригодность
- Взаимозаменяемость
- Стандартизация
- Унификация

9. Какие требования предъявляются к конструируемой машине?

- Быстроходность
- Высокая мощность
- Высокая надежность
- Удобство эксплуатации

10. Что является исходным документом при конструировании изделия?

- Техническое задание
- Эскизный проект
- Технический проект
- Техническое предложение

11. Что является качественным показателем принципов конструирования изделия?

- Коэффициент стандартизации
- Коэффициент преемственности
- Коэффициент взаимозаменяемости
- Коэффициент блочности

12. Что относится к проектированию изделия?

- Детальная разработка вопросов, решение которых необходимо для воплощения принципиальной схемы в реальную конструкцию
- Разработка общей конструкции изделия
- Формулировка назначения изделия и технических требований к нему
- Анализ существующих и возможных вариантов конструктивных решений заданного изделия

13. Что относится к конструированию изделия?

- Детальная разработка вопросов, решение которых необходимо для воплощения принципиальной схемы в реальную конструкцию
- Разработка общей конструкции изделия
- Формулировка назначения изделия и технических требований к нему
- Анализ существующих и возможных вариантов конструктивных решений заданного изделия

14. Что такое проект?

- Детальная разработка вопросов, решение которых необходимо для воплощения принципиальной схемы в реальную конструкцию
- Разработка общей конструкции изделия
- Документация, получаемая в результате проектирования и конструирования
- Анализ существующих и возможных вариантов конструктивных решений заданного изделия

15. Что представляет собой техническое задание?

- Формулировку назначения изделия и технических требований к нему
- Анализ существующих и возможных вариантов конструктивных решений заданного изделия
- Документацию, получаемую в результате проектирования и конструирования
- Кинематический расчет привода, расчет редукторных передач с эскизированием их деталей

16. Что является техническим предложением?

- Формулировку назначения изделия и технических требований к нему
- Кинематический расчет привода, расчет редукторных передач с эскизированием их деталей
- Обоснование предлагаемого варианта решения по реализации задания
- Технический проект

17. Что представляет собой эскизный проект?

- Формулировку назначения изделия и технических требований к нему
- Кинематический расчет привода, расчет редукторных передач с эскизированием их деталей
- Обоснование предлагаемого варианта решения по реализации задания
- Технический проект

18. Что разрабатывается при выполнении технического проекта?

- Габаритный чертеж редуктора, дающий полное представление об устройстве сборочной единицы и исходные данные для разработки рабочих чертежей
- Кинематический расчет привода, расчет редукторных передач с эскизированием их деталей
- Предлагаемый вариант решения по реализации задания
- Технические требования к изделию

19. Что является основанием для разработки технического проекта?

- Техническое задание
- Техническое предложение
- Разработка рабочей документации
- Эскизный проект

20. Какие мероприятия необходимо провести для обоснования технического предложения?

- Разработать рабочую документацию
- Составить эскизный проект
- Рассмотреть и проанализировать существующие и возможные варианты конструктивных решений заданного изделия
- Разработать технический проект

ТЕМА V. ТРЕБОВАНИЯ К ДЕТАЛЯМ, КРИТЕРИИ РАБОТОСПОСОБНОСТИ И ВЛИЯЮЩИЕ НА НИХ ФАКТОРЫ

1. При каких условиях происходит потеря изделием статической прочности?

- Когда значение рабочих напряжений превышает предел статической прочности материала
- В результате длительного действия переменных напряжений, превышающих предел выносливости материала
- В результате потери жесткости
- При возникновении вибраций

2. При каких условиях происходит потеря изделием сопротивления усталости?

- Когда значение рабочих напряжений превышает предел статической прочности материала
- В результате длительного действия переменных напряжений, превышающих предел выносливости материала
- В результате потери жесткости
- При возникновении вибраций

3. Что является главным критерием для расчета крепежных винтов?

- Износостойкость
- Виброустойчивость
- Коррозионная стойкость
- Прочность

4. Что является главным критерием для расчета ходовых винтов?

- Износостойкость
- Виброустойчивость
- Коррозионная стойкость
- Прочность

5. Чем характеризуется жесткость изделия?

- Потерей статической прочности
- Сопротивлением усталости
- Изменением размеров и формы детали под действием нагрузки

-Возникновением вибраций

6. Чем характеризуется процесс изнашивания?

- Изменением размеров деталей в результате трения
- Изменением размеров и формы детали под действием нагрузки
- Изменением размеров деталей под действием постоянного разрушения поверхностных слоев металла в результате окисления
- Взаимным растворением соприкасающихся деталей под действием высоких давлений и температур

7. Что изучает трибоника?

- Процессы разрушения
- Трение, смазку и изнашивание механизмов
- Вибрации
- Тепловые процессы

8. Что называют жидкостным трением?

- Трение между деталями находящимися в жидкости
- Трение между жидкостью и деталью
- Трение между соприкасающимися потоками жидкости
- Трение между поверхностями деталей, разделенными тонким масляным слоем

9. Чем характеризуется процесс коррозии?

- Изменением размеров деталей в результате трения
- Изменением размеров и формы детали под действием нагрузки
- Изменением размеров деталей под действием постоянного разрушения поверхностных слоев металла в результате окисления
- Взаимным растворением соприкасающихся деталей под действием высоких давлений и температур

10. Каковы вредные последствия нагрева деталей машин?

- Увеличиваются зазоры в подшипниках
- Понижается прочность материала
- Понижается точность работы машин
- Увеличивается стоимость эксплуатации

11. Каковы вредные последствия возникновения вибраций?

- Возникают дополнительные переменные напряжения
- Понижается прочность материала
- Понижается качество работы машин
- Увеличивается стоимость эксплуатации

12. По каким критериям оценивается совершенство конструкции изделия?

- По жесткости

- По надежности
- По износостойкости
- По экономичности

13. Каковы возможные причины потери изделием статической прочности?

- Случайные перегрузки, не учтенные при расчетах
- Скрытые дефекты деталей (раковины, трещины и т. п.)
- Наличие концентраторов напряжений, связанных с конструктивной формой детали (галтели, канавки и т. п.)
- Дефекты производства (царапины, трещины и пр.)

14. Каковы возможные причины потери изделием сопротивления усталости?

- Наличие концентраторов напряжений, связанных с конструктивной формой детали (галтели, канавки и т. п.)
- Случайные перегрузки, не учтенные при расчетах
- Скрытые дефекты деталей (раковины, трещины и т. п.)
- Дефекты производства (царапины, трещины и пр.)

15. Что предусматривают расчеты на жесткость?

- Ограничение упругих перемещений деталей в пределах, допустимых для конкретных условий работы
- Увеличение зазоров, снижающих качественные характеристики механизмов
- Потерю сопротивления усталости
- Коррозионную стойкость

16. Чем характеризуется избирательный перенос?

- Увеличением зазоров, снижающих качественные характеристики механизмов
- Образованием защитной металлической пленки на поверхности трения
- Понижением точности работы машин
- Понижением прочности материала

17. К какому виду разрушения деталей приводят вибрации?

- Хрупкому
- Пластическому
- Усталостному
- Изнашиванию

18. Какова основная причина потери работоспособности деталей машин?

- Хрупкое разрушение
- Коррозия
- Вибрации
- Изнашивание

19. Что учитывает экономичность конструкции детали?

- Физико-механические свойства материала детали
- Затраты на ее производство
- Условия ее работы
- Затраты на эксплуатацию

20. Какие критерии работоспособности повышают стоимость эксплуатации деталей?

- Износостойкость
- Теплостойкость
- Прочность
- Жесткость

Критерии оценки:

Приведены в разделе 2

Наименование: курсовой проект

Представление в ФЭС: задания и требования к выполнению представлены в методических указаниях по дисциплине

Варианты заданий:

Задачи курсового проекта:

1. Разработка схемы запасовки канатов лебедки.
2. Разработка специализированной крюковой подвески.
3. Выбор унифицированных и стандартных узлов механизма и разработка на их базе компоновочной схемы привода.
4. Расчет требуемых эксплуатационных параметров выбранных унифицированных узлов.
5. Проверочные и проектные расчеты на прочность основных элементов машины.

Данные для КП:

1. Схема расположения направляющих и подвижных блоков, барабана и крюковой подвески.
2. Максимальная грузоподъемность определяется максимальной массой груза m_{max} , показанного на схеме.
3. Максимальная скорость подъема груза $V_{ГР}$.
4. Диаграмма нагружения механизма $m=m(t)$.
5. Максимальную высоту подъема груза для данного варианта определить из следующей зависимости

$$H_{max} = N \cdot V_{ГР} \cdot m_{max}^{\alpha}, \text{ (м)}$$

где N – номер варианта, m_{max} (тонн)– максимальная масса груза для варианта N .

6. При расчете принять КПД направляющего блока равным 0,95; КПД подвижного блока 0,98; общий КПД редуктора равным 0,85.
7. Режим работы механизма - средний.

8. Варианты заданий

Порядковый номер по списку (вариант)	Номер задания	Параметр	
		M ²	N
1	2	1,43	1,47
2	2	1,21	1,48
3	2	1,86	1,06
4	1	1,20	1,63
5	3	1,40	1,86
6	1	1,78	1,62
7	1	1,36	1,15
8	3	1,87	1,60
9	3	1,96	1,87
10	2	1,94	1,83
11	3	1,86	1,37
12	1	1,97	1,06
13	2	1,92	1,04
14	2	1,59	1,51
15	3	1,73	1,26
16	2	1,54	1,53
17	1	1,84	1,72
18	3	1,64	1,73
19	2	1,02	1,80
20	1	1,74	1,75
21	3	1,94	1,38
22	2	1,94	1,18
23	3	1,83	1,71
24	1	1,56	1,80
25	3	1,83	1,62
26	3	1,33	1,31
27	2	1,69	1,26
28	2	1,26	1,38
29	1	1,19	1,09
30	1	1,66	1,77
31	3	1,58	1,01
32	2	1,34	1,69
33	1	1,36	1,32

Критерии оценки:

Приведены в разделе 2

Наименование: практическая работа
Представление в ФОС: набор заданий
Варианты заданий:

ТЕМА VI. ПОДШИПНИКИ

1. Подшипник качения состоит из...

- 1) Внутреннего и наружного колец, тел качения, сепаратора
- 2) Вкладыша, корпуса, тел качения
- 3) Корпуса, сепаратора, тел качения
- 4) Внутреннего и наружного колец, тел качения

2. Сепаратор в подшипнике...

- 1) Разделяет и направляет тела качения
- 2) Увеличивает нагрузочную способность
- 3) Уменьшает трение
- 4) Направляет тела качения

3. По форме тел качения подшипники разделяют на ...

- 1) Шариковые, роликовые
- 2) Радиальные, упорные
- 3) Роликовые, упорные
- 4) Шариковые, радиальные

4. Только осевую нагрузку воспринимает ... подшипник

- 1) Шариковый радиальный однорядный
- 2) Роликовый радиально-упорный
- 3) Шариковый упорный
- 4) Роликовый двухрядный радиальный сферический

5. Диаметр внутреннего кольца подшипника 210 равен...

- 1) 10мм
- 2) 50мм
- 3) 100мм
- 4) 200мм

6. Подшипники качения рассчитывают по статической грузоподъемности при...

- 1) $n < 1 \text{ мин}^{-1}$
- 2) $n \geq 10 \text{ мин}^{-1}$
- 3) $n \leq 10 \text{ мин}^{-1}$
- 4) $n \geq 100 \text{ мин}^{-1}$

7. Подшипники качения рассчитывают по динамической грузоподъемности при...

- 1) $n < 1 \text{ мин}^{-1}$
- 2) $n \geq 10 \text{ мин}^{-1}$
- 3) $n \leq 10 \text{ мин}^{-1}$
- 4) $n \geq 100 \text{ мин}^{-1}$

8. Шариковый радиальный однорядный подшипник изображен на рисунке...

<ul style="list-style-type: none">1) А2) Б3) В4) Г5) Д	
--	--

9. Роликовый радиально-упорный подшипник изображен на рисунке...

<ul style="list-style-type: none">1) А2) Б3) В4) Г5) Д	
--	--

10. Радиально-упорные подшипники могут воспринимать... нагрузки

- 1) Радиальные
- 2) Осевые
- 3) Радиальные и осевые

11. Большой нагрузочной способностью при одном и том же диаметре внутреннего кольца обладают подшипники ... серии

- 1) Особолегкой
- 2) Легкой
- 3) Средней
- 4) Тяжелой

12. Наиболее высоким из перечисленных классов точности подшипников качения является...

- 1) 0
- 2) 6
- 3) 5
- 4) 4
- 5) 2

13. К недостаткам подшипников скольжения относятся...

- 1) большие габариты в осевом направлении
- 2) малые габариты в радиальном направлении
- 3) возможность работы при высоких скоростях и нагрузках
- 4) малая чувствительность к ударным нагрузкам

14. В зависимости от направления нагрузки подшипники скольжения подразделяют на...

- 1) радиальные, радиально-упорные, упорные
- 2) разъемные, неразъемные
- 3) выполненные в отдельном корпусе, встроенные в механизм

15. Достоинствами подшипников скольжения являются...

- 1) малые габариты в радиальном направлении
- 2) возможность работы при высоких скоростях
- 3) возможность выполнения их разъемными
- 4) большие габариты в осевом направлении

16. Изнашивание трущихся поверхностей отсутствует при... режиме трения

- 1) жидкостном
- 2) полужидкостном
- 3) сухом

17. Наиболее сложным по конструкции является... подшипник

- 1) гидростатический
- 2) гидродинамический
- 3) сухого трения

18. Режим жидкостного трения в подшипниках скольжения возникает при ...

- 1) $h < R_{Z1} R_{Z2}$
- 2) $h = R_{Z1} R_{Z2}$
- 3) $h = R_{Z1} - R_{Z2}$
- 4) $h > R_{Z1} R_{Z2}$

(h - толщина слоя смазки, R_{Z1} , R_{Z2} – высота микронеровностей втулки и цапфы)

19. Проверочный расчет подшипников скольжения, работающих при полужидкостном и сухом трении, заключается в определении ...

- 1) условного давления $p \geq [p]$
- 2) произведения давления на скорость $p \cdot v \leq [p \cdot v]$
- 3) диаметра цапфы вала
- 4) длины втулки

20. Условное давление в подшипнике скольжения определяют по формуле...

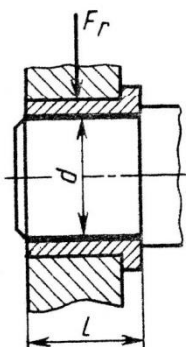
- 1) $\frac{F_r}{d \cdot l}$
- 2) $\frac{4T}{d \cdot h \cdot l_p}$
- 3) $\frac{4T}{d \cdot l \cdot d_{ш}}$

21. Радиальный подшипник скольжения изображен на рисунке ...

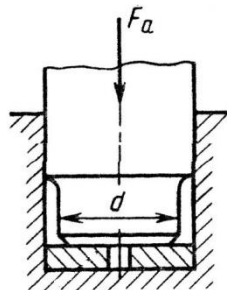
1) А

2) В

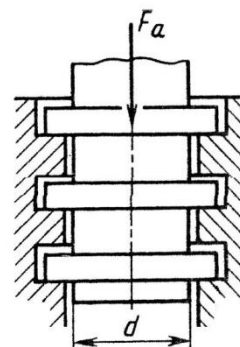
3) С



А)



В)



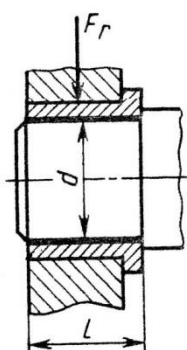
С)

22. Упорный подшипник скольжения изображен на рисунке ...

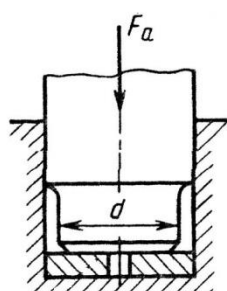
1) А

2) В

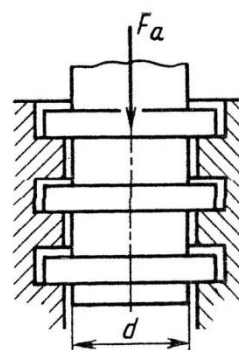
3) С



А)

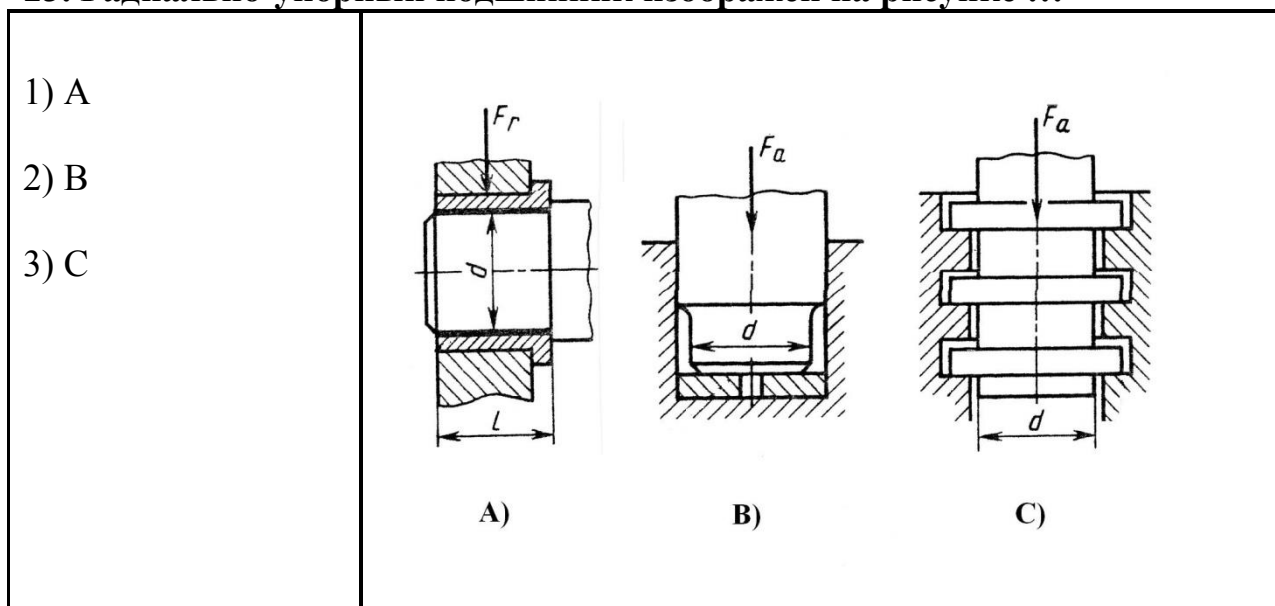


В)



С)

23. Радиально-упорный подшипник изображен на рисунке ...



ТЕМА VII. МУФТЫ

1. Основными функциями муфт являются...

- 1) соединение концов валов и передача крутящего момента
- 2) компенсирование погрешностей расположения валов
- 3) уменьшение динамических нагрузок, предохранение от перегрузок
- 4) создание дополнительной опоры для длинных валов

2. По назначению механические муфты подразделяют на...

- 1) постоянные, управляемые, самоуправляемые
- 2) фланцевые, цепные, центробежные
- 3) втулочные, кулачковые, обгонные
- 4) предохранительные, зубчатые, фрикционные

3. По назначению постоянные муфты подразделяют на...

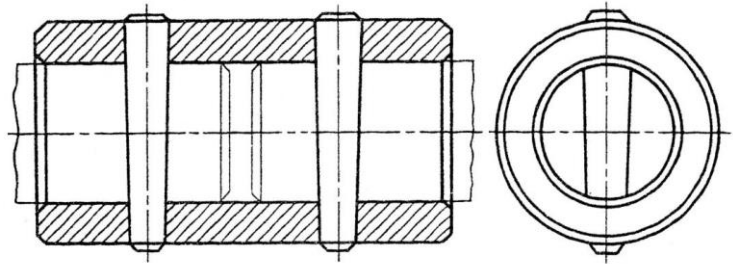
- 1) некомпенсирующие (глухие), жесткие компенсирующие, упругие компенсирующие
- 2) втулочные, поперечно-свертные, продольно-свертные
- 3) фрикционные, зубчатые, цепные

4. Изображенная муфта предназначена для...

<p>1) соединения валов с радиальным смещением</p> <p>2) соединения валов с осевым смещением</p> <p>3) соединения валов с</p>	
--	--

угловым смещением

4) соединения жестких валов без смещения



5. Жесткие компенсирующие муфты служат для...

- 1) постоянного соединения строго соосных валов
- 2) автоматического разъединения валов при опасных перегрузках
- 3) соединения или разъединения валов при их вращении или в покое
- 4) компенсации неточности взаимного расположения соединяемых тихоходных валов

6. Упругие компенсирующие муфты служат для...

- 1) постоянного соединения строго соосных валов
- 2) автоматического разъединения валов при опасных перегрузках
- 3) смягчения динамических нагрузок, компенсации неточности взаимного расположения соединяемых валов, демпфирования колебаний
- 4) соединения или разъединения валов при их вращении или в покое

7. Стандартные и нормализованные муфты подбирают по...

- 1) номинальному моменту
- 2) расчетному моменту
- 3) номинальному моменту и частоте вращения вала
- 4) расчетному моменту и диаметрам концов валов

8. Для соединения валов, оси которых расположены под углом друг к другу более 3° , следует использовать... муфту

- 1) упругую втулочно-пальцевую
- 2) зубчатую компенсирующую
- 3) шарнирную
- 4) дисковую фрикционную

9. Для соединения быстроходных валов, подвергающихся динамическим нагрузкам, следует применять... муфту

- 1) жесткую компенсирующую
- 2) упругую компенсирующую
- 3) сцепную управляемую
- 4) предохранительную

10. К жестким (глухим) муфтам относится...

- 1) зубчатая
- 2) фрикционная
- 3) втулочная
- 4) втулочно-пальцевая

11. К упругим компенсирующим муфтам относится...

- 1) зубчатая
- 2) фрикционная
- 3) втулочная
- 4) упругая втулочно-пальцевая

12. Управляемые муфты предназначены для...

- 1) соединения или разъединения валов при их вращении или в покое
- 2) автоматического разъединения валов при опасных перегрузках
- 3) смягчения динамических нагрузок, компенсации неточности взаимного расположения соединяемых валов
- 4) передачи вращения только в одном направлении

13. Управляемые муфты по конструкции разделяют на...

- 1) кулачковые, зубчатые, фрикционные
- 2) цепные, втулочные, кулачковые
- 3) фланцевые, предохранительные, центробежные

14. Из управляемых муфт плавное соединение валов обеспечивают... муфты

- 1) кулачковые
- 2) зубчатые
- 3) фрикционные

15. С увеличением количества дисков трения в фрикционных муфтах при прочих равных условиях передаваемый момент...

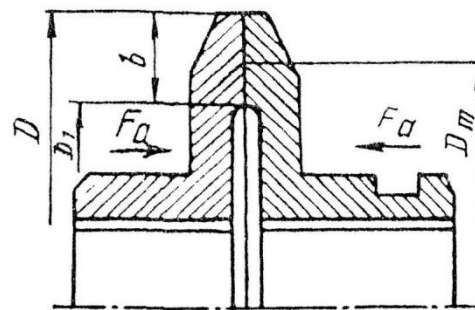
- 1) увеличивается
- 2) уменьшается
- 3) не изменяется

16. Из управляемых муфт...могут предохранять механизмы от внезапных перегрузок

- 1) фрикционные
- 2) зубчатые
- 3) кулачковые с прямоугольным профилем

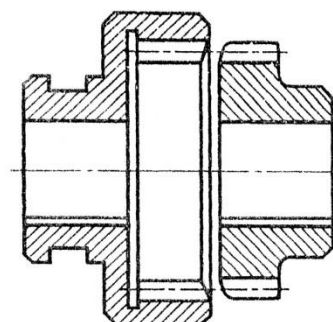
17. Изображенная на рисунке муфта относится к...муфтам

- 1) фрикционными
- 2) зубчатым
- 3) кулачковым



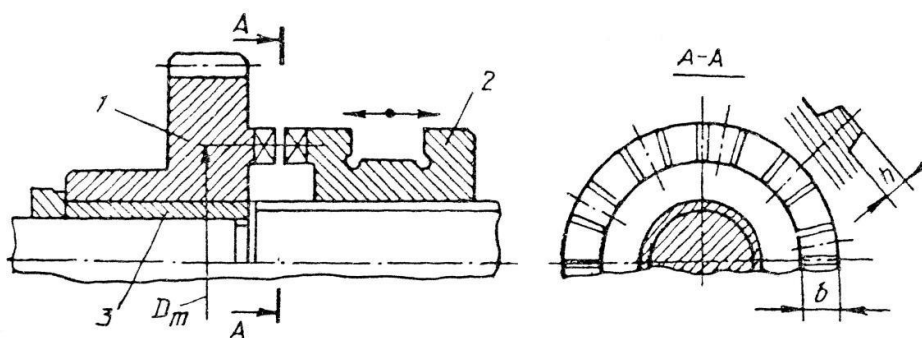
18. Изображенная на рисунке муфта относится к ... муфтам

- 1) фрикционными
- 2) зубчатым
- 3) кулачковым



19. Изображенная на рисунке муфта относится к ... муфтам

- 1) фрикционными
- 2) зубчатым
- 3) кулачковым



20. В кулачковой муфте расчет кулачков производят по напряжениям...

- 1) смятия и изгиба
- 2) смятия и растяжения
- 3) сжатия и изгиба

21. Кулачковые и зубчатые управляемые муфты применяют при необходимости осуществления...

- 1) жесткой кинематической связи
- 2) плавного соединения и разъединения валов
- 3) соединения и разъединения особо быстроходных валов

22. Наименьшей нагрузочной способностью при одинаковых габаритах обладают... муфты

- 1) кулачковые
- 2) зубчатые
- 3) фрикционные однодисковые

23. Самоуправляемые муфты предназначены для ...

- 1) автоматического соединения или разъединения валов при определенных условиях
- 2) соединения или разъединения валов при их вращении или в покое
- 3) смягчения динамических нагрузок, компенсации неточности взаимного расположения соединенных валов, демпфирования колебаний

24. К самоуправляемым муфтам относятся ...

- 1) предохранительная, обгонная, центробежная
- 2) поперечно-свертная (фланцевая), зубчатая, кулачковая
- 3) с разрушающимся элементом, втулочная, цепная

25. Для автоматического включения механизма при определенной угловой скорости следует использовать ... муфту

- 1) управляемую
- 2) центробежную
- 3) упругую компенсирующую
- 4) предохранительную

26. Предохранительные муфты используют для ...

- 1) включения исполнительного механизма
- 2) защиты машины от перегрузки
- 3) передачи вращения только в одном направлении
- 4) компенсации вредного влияния несоосности валов

27. Муфта, обеспечивающая передачу момента в одном направлении и свободное относительное вращение в противоположном, называется ...

- 1) обгонной
- 2) предохранительной
- 3) центробежной

28. Муфты, используемые для автоматического соединения и разъединения валов при определенных частотах вращения, называют ...

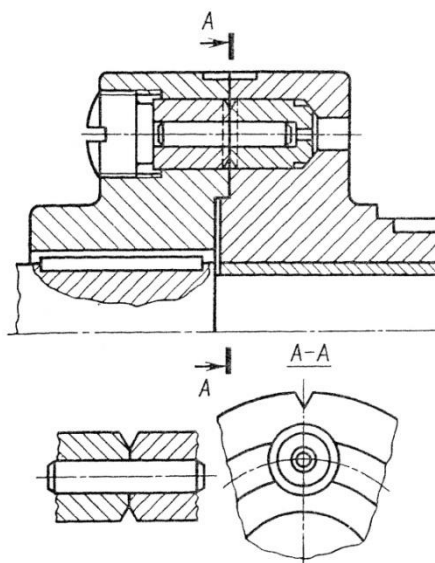
- 1) центробежными
- 2) предохранительными
- 3) обгонными

29. Для повышения плавности пуска и разгона механизмов, имеющих значительные маховые моменты, применяют ... муфты

- 1) центробежные
- 2) предохранительные
- 3) обгонные

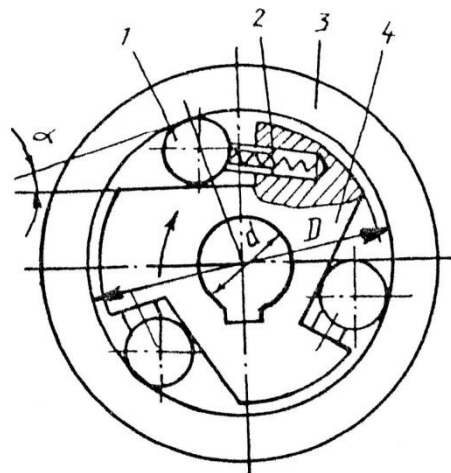
30. Изображенная муфта относится к ... муфтам

- 1) центробежным
- 2) предохранительным
- 3) обгонным
- 4) упругим компенсирующим



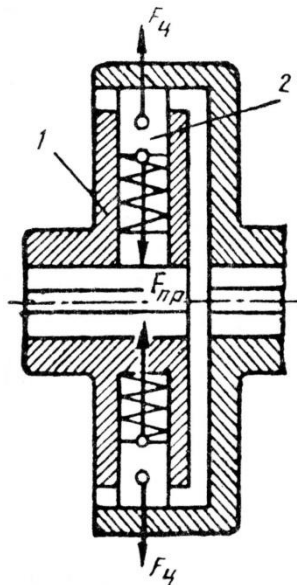
31. Изображенная муфта относится к ... муфтам

- 1) центробежным
- 2) предохранительным
- 3) обгонным
- 4) упругим компенсирующим



32. Изображенная муфта относится к ... муфтам

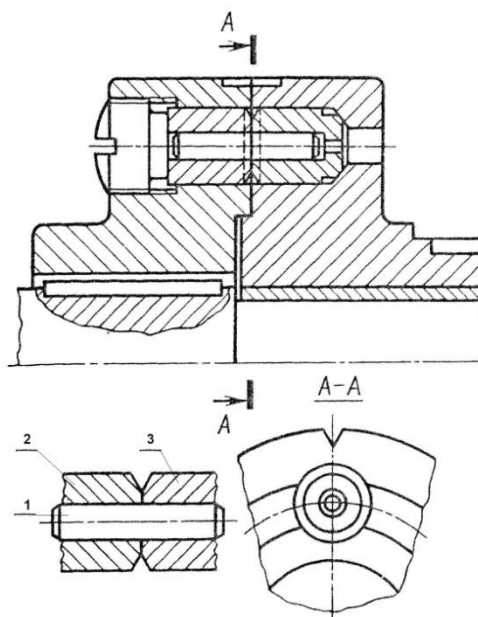
- 1) центробежным
- 2) предохранительным
- 3) обгонным
- 4) упругим компенсирующим



33. Деталь 1 представленной на рисунке муфты является ...

- 1) срезным штифтом, разрушающимся при перегрузе
- 2) штифтом, являющимся центрирующим элементом

3) элементом, служащим для балансировки муфты



Критерии оценки:

Приведены в разделе 2

2. Критерии и шкалы оценивания

Для контрольных мероприятий (текущего контроля) устанавливается минимальное и максимальное количество баллов в соответствии с таблицей. Контрольное мероприятие считается пройденным успешно при условии набора количества баллов не ниже минимального.

Результат обучения по дисциплине считается достигнутым при успешном прохождении обучающимся всех контрольных мероприятий, относящихся к данному результату обучения.

Разделы дисциплины	Форма контроля	Количество баллов	
		min	max
1	Контрольная работа №1, Практическая работа №1 Лабораторная работа №1	9	20
2	Контрольная работа №2, Практическая работа №2 Лабораторная работа №2	9	20
3	Контрольная работа №3, Практическая работа №3 Лабораторная работа №3	9	20
4	Контрольная работа №4, Практическая работа №4 Лабораторная работа №4	9	20
5	Контрольная работа №5, Практическая работа №5 Лабораторная работа №5	9	20
6	Контрольная работа №6, Практическая работа №6	9	20
7	Контрольная работа №7, Практическая работа №7	9	20
8	Контрольная работа №8, Практическая работа №8	9	20
9	Контрольная работа №9, Практическая работа №9	9	20
10	Контрольная работа №10, Практическая работа №10	9	20

При оценивании результатов обучения по дисциплине в ходе текущего контроля успеваемости используются следующие критерии. Минимальное количество баллов выставляется обучающемуся при выполнении всех показателей, допускаются несущественные неточности в изложении и оформлении материала.

<i>Наименование, обозначение</i>	<i>Показатели выставления минимального количества баллов</i>
Контрольная работа	Задания выполнены более чем наполовину. Присутствуют серьёзные ошибки. Продемонстрирован удовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены низкие способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий. На защите контрольной работы даны правильные ответы не менее чем на 50% заданных вопросов
Практическая работа	Практическая работа выполнена в полном объеме; Представлен отчет, содержащий необходимые расчеты, выводы, оформленный в соответствии с установленными требованиями; Продемонстрирован удовлетворительный уровень владения материалом при защите практической работы, даны правильные ответы не менее чем на 50% заданных вопросов
Лабораторная работа	Лабораторная работа выполнена в полном объеме; Представлен отчет, содержащий необходимые расчеты, выводы, оформленный в соответствии с установленными требованиями; Продемонстрирован удовлетворительный уровень владения материалом при защите практической работы, даны правильные ответы не менее чем на 50% заданных вопросов

Выполнение и защита курсового проекта оценивается согласно шкале, приведенной ниже. На защите курсовой работы обучающемуся задаются 3 вопроса по теме курсового проекта; оцениваются формальные и содержательные критерии.

Результаты защиты курсового проекта оцениваются максимально 100 баллами.

Критерии оценивания курсового проекта

<i>№</i>	<i>Показатель</i>	<i>Максимальное количество баллов</i>
I	Выполнение курсового проекта	5
1.	Соблюдение графика выполнения КП	2
2.	Самостоятельность и инициативность при выполнении КП	3
II	Оформление курсового проекта	10
5.	Грамотность изложения текста, безошибочность	3
6.	Владение информационными технологиями при оформлении КП	4
4.	Качество графического материала	3
III.	Содержание курсового проекта	15
8.	Полнота раскрытия темы КП	10
9.	Качество введения и заключения	3
10.	Степень самостоятельности в изложении текста (оригинальность)	2
IV.	Защита курсового проекта	70

<i>№</i>	<i>Показатель</i>	<i>Максимальное количество баллов</i>
11	Понимание цели КП	5
12	Владение терминологией по тематике КП	5
13	Понимание логической взаимосвязи разделов КП	5
14	Владение применяемыми методиками расчета	5
15	Степень освоения рекомендуемой литературы	5
16	Умение делать выводы по результатам выполнения КП	5
17	Степень владения материалами, изложенными в КП, качество ответов на вопросы по теме КП	40
	Всего	100

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме зачета.

Итоговая оценка по дисциплине может быть выставлена на основе результатов текущего контроля с использованием следующей шкалы:

<i>Оценка</i>	<i>Набрано баллов</i>
«зачтено»	85-100
«не зачтено»	43-84

<i>Оценка</i>	<i>Набрано баллов</i>
«отлично»	90-100
«хорошо»	75-89
«удовлетворительно»	50-74
«неудовлетворительно»	>50

Если сумма набранных баллов менее 43 – обучающийся не допускается до промежуточной аттестации.

Если сумма баллов составляет от 43 до 84 баллов – обучающийся допускается до зачета.

Билет к зачету включает 2 теоретических вопроса и 1 практических заданий (задач).

Билет к экзамену включает 2 теоретических вопроса и 1 практических заданий (задач).

Промежуточная аттестация проводится в форме письменной работы.

Время на подготовку: 45 минут.

При оценивании результатов обучения по дисциплине в ходе промежуточной аттестации используются следующие критерии и шкала оценки:

<i>Оценка</i>	<i>Критерии оценки</i>
«зачтено»	Обучающийся демонстрирует знание основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы, умеет применять его при выполнении конкретных заданий, предусмотренных программой дисциплины
«не зачтено»	Обучающийся демонстрирует значительные пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустил принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий и не способен продолжить обучение

<i>Оценка</i>	<i>Критерии оценки</i>
«отлично»	Обучающийся показал всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, предусмотренного программой, умение уверенно применять на их практике при решении задач (выполнении заданий), способность полно, правильно и аргументировано отвечать на вопросы и делать необходимые выводы. Свободно использует основную литературу и знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой
«хорошо»	Обучающийся показал полное знание теоретического материала, владение основной литературой, рекомендованной в программе, умение самостоятельно решать задачи (выполнять задания), способность аргументировано отвечать на вопросы и делать необходимые выводы, допускает единичные ошибки, исправляемые после замечания преподавателя. Способен к самостоятельному пополнению и обновлению знаний в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности
«удовлетворительно»	Обучающийся демонстрирует неполное или фрагментарное знание основного учебного материала, допускает существенные ошибки в его изложении, испытывает затруднения и допускает ошибки при выполнении заданий (решении задач), выполняет задание при подсказке преподавателя, затрудняется в формулировке выводов. Владеет знанием основных разделов, необходимых для дальнейшего обучения, знаком с основной и дополнительной литературой, рекомендованной программой
«неудовлетворительно»	Обучающийся при ответе демонстрирует существенные пробелы в знаниях основного учебного материала, допускает грубые ошибки в формулировании основных понятий и при решении типовых задач (при выполнении типовых заданий), не способен ответить на наводящие вопросы преподавателя. Оценка ставится обучающимся, которые не могут продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании образовательного учреждения без дополнительных занятий по рассматриваемой дисциплине