

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



УТВЕРЖДАЮ

Директор

Давыдов И.А.

16.04. 2021 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 зачетных единиц

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 16.04 2021 г. № 1

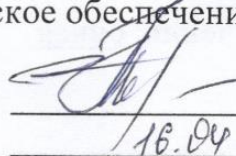
Заведующий кафедрой «Техническая механика»


М.Н. Каракулов
16.04 2021 г.

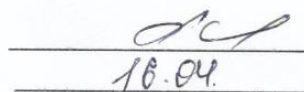
СОГЛАСОВАНО

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

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


А.Н. Шельпяков
16.04 2021 г.

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


Л.Н. Соловьева
16.04 2021 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).

**Лист согласования рабочей программы дисциплины (модуля) на
учебный год**

Рабочая программа дисциплины (модуля) «Детали машин» по направлению
подготовки (специальности)

_____ 15.03.05- Конструкторско-технологическое обеспечение
машиностроительных производств _____

код и наименование направления подготовки (специальности)

по направленности (профилю/программе/специализации)

_____ Технология машиностроения _____

наименование направленности (профиля/программы/специализации)

согласована на ведение учебного процесса в учебном году:

<i>Учебный год</i>	<i>«Согласовано»: заведующий кафедрой, ответственной за РПД (подпись и дата)</i>
2021 – 2022	
2022 – 2023	
2023 – 2024	
2024 – 2025	

**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) А 2) Б 3) В 4) Г 5) Д 	
--	--

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

<ul style="list-style-type: none"> 1) А 2) Б 3) В 4) Г 5) 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...

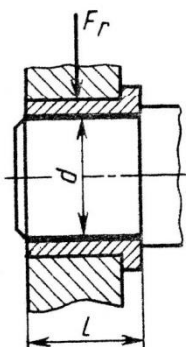
- 1) $\frac{F_r}{d \cdot l}$
- 2) $\frac{4T}{d \cdot h \cdot l_p}$
- 3) $\frac{4T}{d \cdot l \cdot d_{ш}}$

21. Радиальный подшипник скольжения изображен на рисунке ...

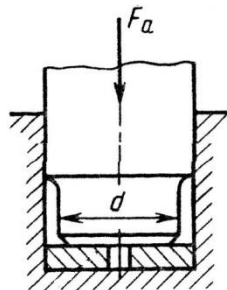
1) A

2) B

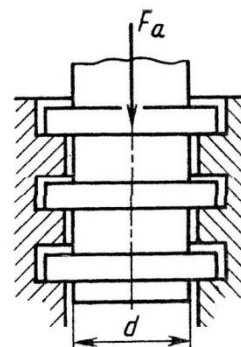
3) C



A)



B)



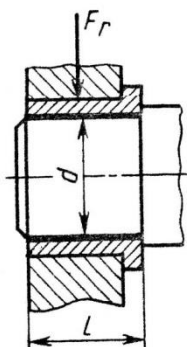
C)

22. Упорный подшипник скольжения изображен на рисунке ...

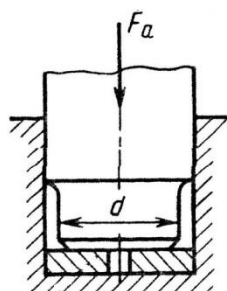
1) A

2) B

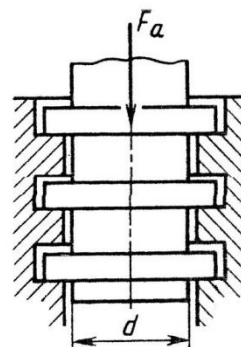
3) C



A)

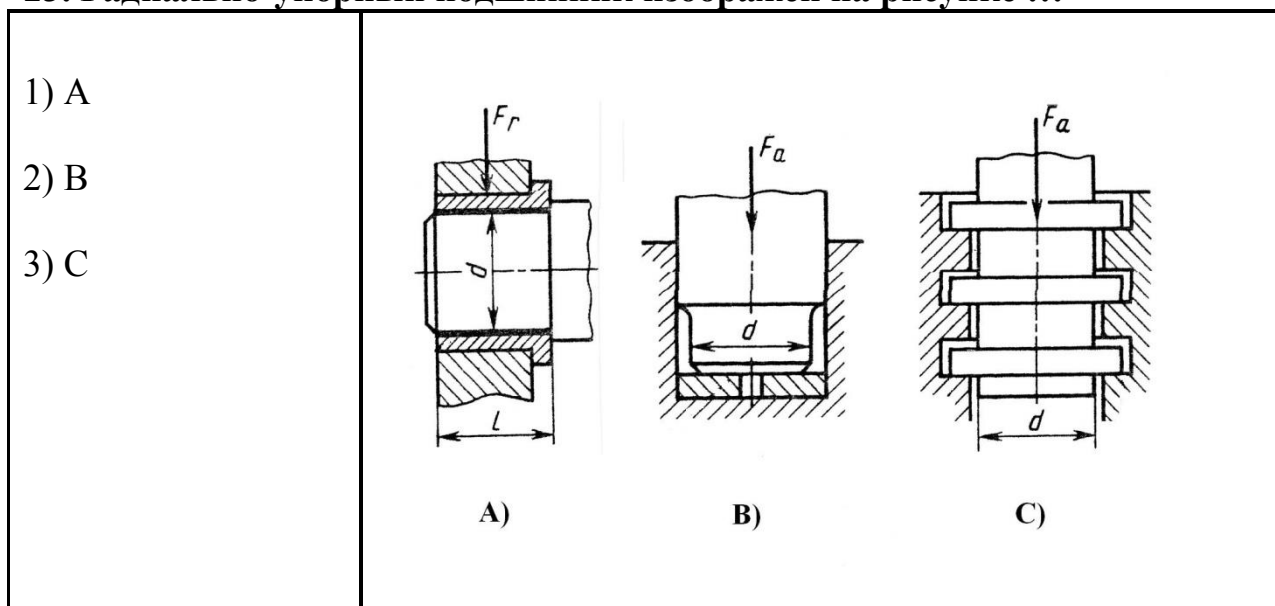


B)



C)

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...

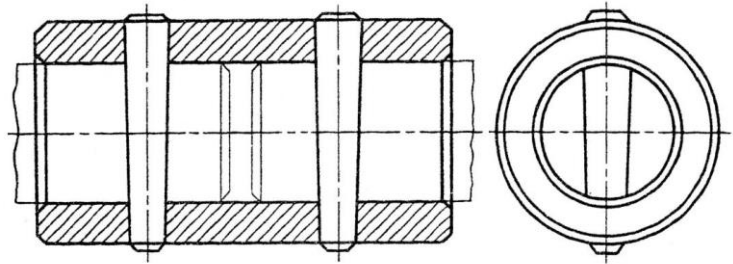
- 1) некомпенсирующие (глухие), жесткие компенсирующие, упругие компенсирующие
- 2) втулочные, поперечно-свертные, продольно-свертные
- 3) фрикционные, зубчатые, цепные

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...

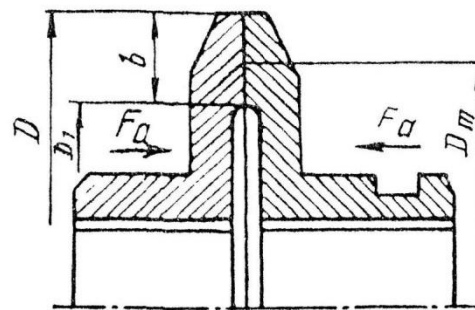
- 1) увеличивается
- 2) уменьшается
- 3) не изменяется

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

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

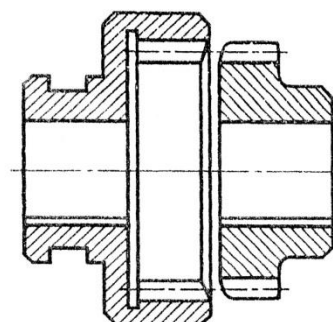
17. Изображенная на рисунке муфта относится к...муфтам

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



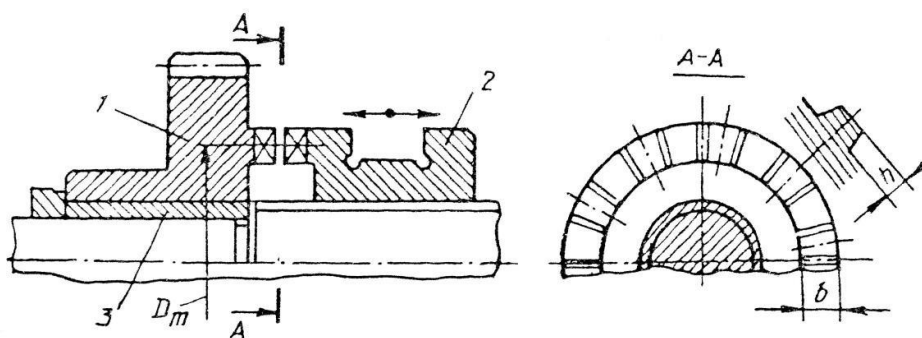
18. Изображенная на рисунке муфта относится к ... муфтам

- 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 ...

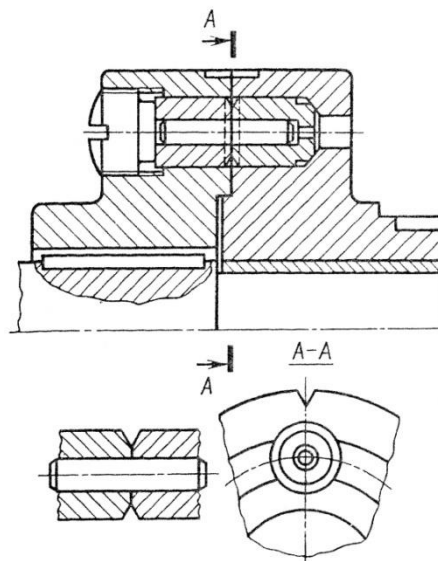
- 1) центробежными
- 2) предохранительными
- 3) обгонными

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

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

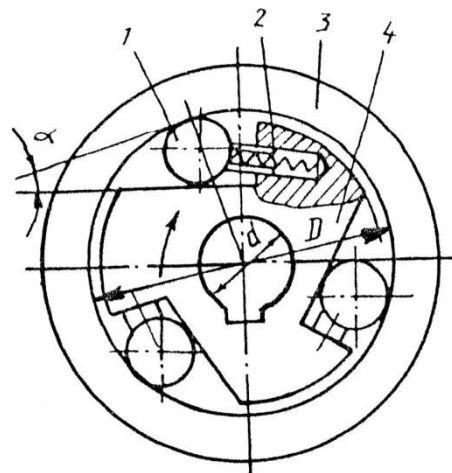
30. Изображенная муфта относится к ... муфтам

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



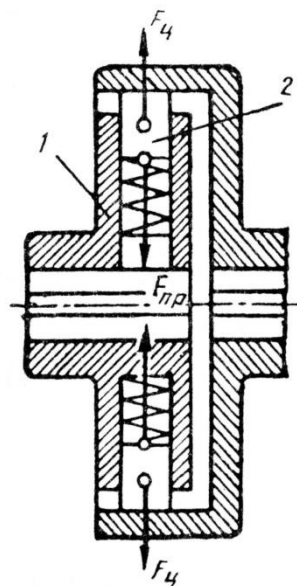
31. Изображенная муфта относится к ... муфтам

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



32. Изображенная муфта относится к ... муфтам

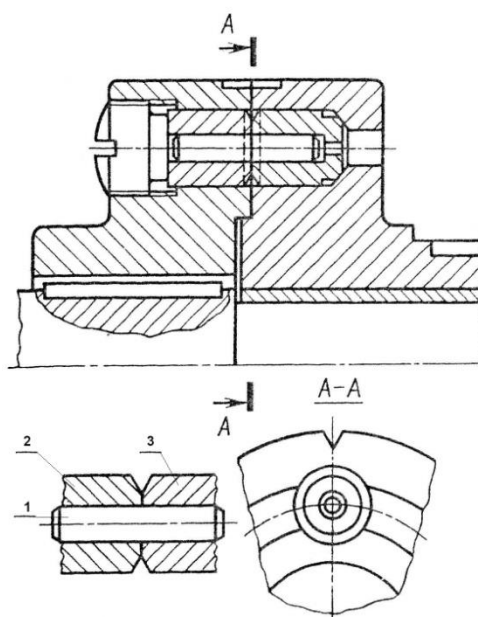
- 1) центробежным
- 2) предохранительным
- 3) обгонным
- 4) упругим компенсирующим



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