

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Ильшат Ринатович Мухаметзянов

Должность: директор

Дата подписания: 27.12.2021 08:55:09

Уникальный идентификатор:

aba80b84033c9ef196338e9ea0434f90a27e40954ba370a84bcb664f02d1d8d0

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования «Казанский национальный исследовательский технический**

университет им. А.Н. Туполева-КАИ»

(КНИТУ-КАИ)

Чистопольский филиал «Восток»

УТВЕРЖДАЮ

Директор ЧФ КНИТУ-КАИ

И.Р.Мухаметзянов

2021 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины

Б1.В.13 Прикладная механика

(индекс и наименование дисциплины по учебному плану)

Квалификация: бакалавр

(бакалавр, специалист, инженер, магистр)

Форма обучения: очная (заочная)

(очная, очно-заочная, заочная)

Направление подготовки / специальность 12.03.01 Приборостроение

(код и наименование направления подготовки / специальности)

Направленность (профиль)

приборостроение

(наименование профиля, специализации, магистерской программы)

Чистополь

2021 г.

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 12.03.01 Приборостроение, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 19.09.2017 № 945.

Разработчик:

Гатауллина Л.А., к.т.н.

(ФИО, ученая степень, ученое звание)



(подпись)

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры приборостроения от 29.06.2021, протокол № 10.


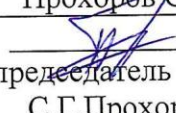

Заведующий кафедрой приборостроения

Прохоров С.Г., к.т.н., доцент

(ФИО, ученая степень, ученое звание)



(подпись)

Рабочая программа дисциплины (модуля)	Наименование подразделения	Дата	№ протокола	Подпись
ОДОБРЕНА	Кафедра приборостроения	<u>29.06.2021</u>	<u>10</u>	 Прохоров С.Г.
ОДОБРЕНА	УМК филиала	<u>29.06.2021</u>	<u>5</u>	 председатель УМК С.Г.Прохоров
СОГЛАСОВАНА	Научно-техническая библиотека	—	—	 зав. сектором библиотеки М.А. Тугашова

1 ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ И КОНЕЧНЫЙ РЕЗУЛЬТАТ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1 Цель изучения дисциплины

Цель изучения дисциплины – дать общее представление об устройстве и способе действия механических частей машин и приборов, ознакомить студентов с типовыми механическими устройствами машин и приборов, теорией проектирования и технологией изготовления.

Предметом изучения дисциплины являются детали и узлы, которые применяются в большинстве механических приборов и машин, их проектирование и конструирование.

1.2 Задачи дисциплины

Основными задачами изучения дисциплины являются:

1. Приобретение студентами навыков обоснования выбора типовых узлов механизмов;
2. Изучение особенностей использования конструктивных элементов различных типов механизмов;
3. Развитие практических навыков проектирования и конструирования различных узлов машин и приборов.

1.3 Место дисциплины в структуре ОП ВО

Дисциплина «Прикладная механика» является вариативной дисциплиной Блока Б1 учебного плана. Непосредственно связана с дисциплинами «Теоретическая механика», «Сопротивление материалов», «Теория механизмов приборов», «Материаловедение и технология конструкционных материалов», «Начертательная геометрия и инженерная графика», «Системы автоматизированного проектирования» и опирается на освоенные при изучении данных дисциплин знания и умения.

1.4 Объем дисциплины и виды учебной работы

Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся представлены в таблице 1.1

Таблица 1.1, а – Объем дисциплины (модуля) для очной формы обучения

Семестр	Общая трудоемкость дисциплины (модуля), в ЗЕ/час	Виды учебной работы											
		<i>Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий (аудиторная работа), в т.ч.:</i>							<i>Самостоятельная работа обучающегося (внеаудиторная работа), в т.ч.:</i>				
		Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Курсовая работа (консультация, защита)	Курсовой проект (консультация, защита)	Консультации перед экзаменом	Контактная работа на промежуточной аттестации	Курсовая работа (подготовка)	Курсовой проект (подготовка)	Проработка учебного материала (самоподготовка)	Подготовка к промежуточной аттестации	Форма промежуточной аттестации
6	6 ЗЕ/216	32	16	16	-	3	-	0,35	-	69	44	35,65	экзамен
Итого	6 ЗЕ/216	32	16	16	-	3	-	0,35	-	69	44	35,65	

Таблица 1.1, б – Объем дисциплины (модуля) для заочной формы обучения

Семестр	Общая трудоемкость дисциплины (модуля), в ЗЕ/час	Виды учебной работы											
		<i>Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий (аудиторная работа), в т.ч.:</i>							<i>Самостоятельная работа обучающегося (внеаудиторная работа), в т.ч.:</i>				
		Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Курсовая работа (консультация, защита)	Курсовой проект (консультация, защита)	Консультации перед экзаменом	Контактная работа на промежуточной аттестации	Курсовая работа (подготовка)	Курсовой проект (подготовка)	Проработка учебного материала (самоподготовка)	Подготовка к промежуточной аттестации	Форма промежуточной аттестации
4	6 ЗЕ/216	12	6	6	-	3	-	0,35	-	69	111	8,65	экзамен
Итого	6 ЗЕ/216	12	6	6	-	3	-	0,35	-	69	111	8,65	

1.5 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование компетенций, представленных в таблице 1.2.

Таблица 1.2 – Формируемые компетенции

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций	Средства оценки
ПК – 3	Способен анализировать, рассчитывать, проектировать и конструировать в соответствии с техническим заданием типовые системы, приборы, детали и узлы	ИД-1ПК-3 Идентифицирует и классифицирует типовые системы, приборы, детали и узлы	Контрольная работа, устный опрос на занятии
		ИД-2ПК-3 Анализирует в соответствии с техническим заданием типовые системы, приборы, детали и узлы	Отчет по лабораторной работе
		ИД-3ПК-3 Рассчитывает в соответствии с техническим заданием типовые системы, приборы, детали и узлы	Контрольная работа
		ИД-4ПК-3 Конструирует в соответствии с техническим заданием типовые системы, приборы, детали и узлы	Защита курсового проекта, экзамен

2 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1 Структура дисциплины (модуля)

Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам), с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий приведены в таблице 2.1.

Таблица 2.1 – Разделы дисциплины и виды занятий

Наименование разделов дисциплины	Всего	Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий (без промежуточной аттестации) (в час)			Самостоятельная работа (проработка учебного материала (самоподготовка))
		Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	
6 семестр					
1 Приводы и механические передачи	48	16	8	8	16
2 Детали, обслуживающие вращательное движение, соединения деталей	60	16	8	8	28
Итого за семестр	108	32	16	16	44
Итого по дисциплине (без промежуточной аттестации)	108	32	16	16	44

2.2 Содержание разделов дисциплины

1 Приводы и механические передачи

Введение в дисциплину. Основные положения. Цель и задачи дисциплины. Основные понятия. Цель и задачи курса. Основные понятия. Стадии проектирования. Требования к механическим устройствам. Критерии работоспособности и расчета деталей. Структурные схемы основных передаточных механизмов.

Редукторы. Основные параметры редукторов. Кинематический и силовой расчет редуктора.

Зубчатые и червячные передачи. Зубчатые цилиндрические передачи. Общие сведения о зубчатых передачах. Основные геометрические параметры цилиндрических зубчатых передач. Модуль. Материалы и конструкция зубчатых цилиндрических колес. Силы в зубчатом зацеплении цилиндрических прямозубых передач. Общие сведения о расчете на прочность зубчатых и червячных передач. Расчетная нагрузка. Расчет на контактную прочность прямозубых цилиндрических передач. Расчет на прочность при изгибе прямозубых цилиндрических передач. Зубчатые конические передачи. Основные геометрические параметры конических прямозубых передач. Силы в зубчатом зацеплении конических прямозубых передач. Приведение конического колеса к эквивалентному цилиндрическому колесу. Расчет на контактную прочность прямозубых конических передач.

Расчет на прочность при изгибе прямозубых конических передач. Червячные передачи. Общие сведения о червячных передачах. Основные параметры и геометрия червячных передач. Коэффициент полезного действия и скорость скольжения червячных передач. Силы в червячном зацеплении. Приведение червячного колеса к эквивалентному цилиндрическому колесу. Расчет на контактную прочность червячных передач. Расчет на прочность при изгибе червячных передач.

2 Детали, обслуживающие вращательное движение, соединения деталей

Валы и оси. Расчет и конструирование валов. Общие сведения, конструкция и материалы. Проектный расчет вала. Проверочный расчет на статическую прочность. Проверочный расчет на усталостную прочность.

Опоры валов. Подшипники. Расчет и конструирование опор с подшипниками качения. Общие сведения и классификация подшипников качения. Причины выхода из строя и критерии расчета подшипников качения. Выбор и расчет подшипников качения. Особенности расчета нагрузки радиально-упорных подшипников. Расчет и конструирование опор с подшипниками скольжения. Общие сведения о подшипниках скольжения. Расчет цилиндрических подшипников скольжения в режиме сухого и полужидкостного трения.

Соединения. Разъемные и неразъемные соединения.

Муфты. Муфты постоянного соединения валов.

Основы взаимозаменяемости. Допуски и посадки гладких соединений. Допуски формы и расположения поверхностей. Шероховатость поверхности. Точность зубчатых передач.

2.3 Курсовой проект

Курсовое проектирование обучающихся проводится с целью формирования опыта комплексного решения конкретной задачи профессиональной деятельности, а именно, проектирования механизмов, предназначенных для преобразования угловых скоростей и моментов, которые могут являться составными частями более сложных механизмов и систем. А также закрепление обучающимися теоретических и практических знаний, полученных в процессе изучения дисциплины.

В результате выполнения курсового проекта формируются компетенция ПК-3.

Содержание курсового проекта.

В курсовом проектировании студенту предлагается решить конкретную техническую задачу – спроектировать маломощный механический привод, предназначенный для понижения частоты вращения и увеличения крутящего момента на выходном валу, с требуемым ресурсом.

Примерная тематика курсовых работ.

Постановка задачи.

Спроектировать маломощный механический привод, предназначенный для понижения частоты вращения и увеличения крутящего момента на выходном валу, с требуемым ресурсом $L_h=2000$ ч.

Исходные данные.

Таблица

Вар.	Ф.И.О студента	№ схемы (приложение)	β , град	Тип двигателя (мощность, Вт)	$T_{дв}$, Нмм	$n_{дв}$, об/мин	$n_{вых}$, об/мин	Материалы деталей			
								Вал	Шестерня	Шпонка	Корпус
1.		1	—	ДПР-62-Н1 (9,25)	19,6	4500	225	10	15	45	Д16Т
2.		3	—	ДПР-62-Н1 (9,25)	19,6	4500	375	20	20	50	ПА 610
3.		4	—	ДАТ42271 (16)	58,8	2750	110	50	40	45	АБС2020
4.		2	—	ДАТ42271 (16)	58,8	2750	171,875	10	30	50	20
5.		1	—	Сл 221 (13)	34,3	3600	225	50	15Х	45	Д16Т
6.		3	—	Сл 221 (13)	34,3	3600	180	40	50	50	ПА 610
7.		4	—	ДПМ-35-Н1 (13,87)	14,7	9000	750	60	40Х	45	ЛС59-1
8.		2	—	ДПМ-35-Н1 (13,87)	14,7	9000	562,5	15	50	50	Д16Т
9.		1	—	ДПР-62-Ф1 (9,25)	19,6	4500	281,25	20	30	45	20
10.		3	—	ДПР-62-Ф1 (9,25)	19,6	4500	125	10	15	50	ЛС59-1
11.		4	—	ДАТ 21571 (10)	14,7	7000	350	60	20Х	45	АБС2020
12.		2	—	ДАТ 21571 (10)	14,7	7000	437,5	40	60	50	ПА 610
13.		1	—	УАД-32 (5)	17,4	2750	110	15	20	45	20

Пояснения к заданию.

В табл. для каждого студента указаны исходные данные: номер структурной схемы на рис. 1; тип двигателя и его мощность $P_{дв}$; $T_{дв}$ – номинальный крутящий момент на валу двигателя; $n_{дв}$ – частота вращения вала двигателя; $n_{вых}$ – требуемая частота вращения выходного вала редуктора; материалы некоторых деталей проектируемого редуктора.

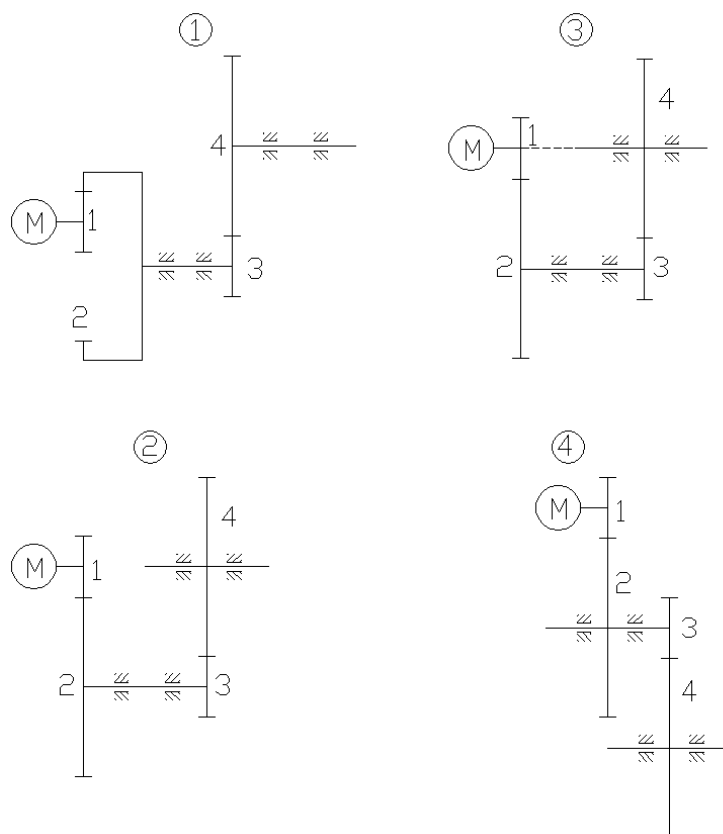


Рис. 1

Курсовой проект должен содержать расчетную часть (пояснительная записка к курсовому проекту со всеми необходимыми расчетами) и графическую часть (сборочный чертеж, рабочий чертеж выходного вала, к сборочному чертежу прилагаются листы спецификации).

Пояснительная записка должна быть озаглавлена титульным листом, иметь содержание, задание, необходимые расчеты, заканчиваться списком литературы и приложением. Каждая страница (кроме первой) должна быть пронумерована. Поля страниц: верхнее 2 см; нижнее 2 см; левое 2,5 см; правое 1,5 см. Работа должна быть вложена в папку со скоросшивателем.

Рабочий чертеж детали (деталировка) выходного вала выполняются на листах формата А3, сборочный – на А1, листы спецификации – на формате А4. Все чертежи должны соответствовать требованиям ЕСКД. Чертежи должны быть свернуты в соответствии с требованиями ЕСКД и скреплены с пояснительной запиской.

3 ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1 Содержание оценочных средств и их соответствие запланированным результатам обучения

Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание хода освоения дисциплины (модуля). Содержание оценочных материалов текущего контроля представлено в таблице 3.1.

Таблица 3.1 – Оценочные материалы текущего контроля

Виды учебных занятий	Наименование оценочного средства текущего контроля	Код и индикатор достижения компетенции
Лекции	Вопросы на занятиях	ИД-1ПК-3
Лабораторные работы	Вопросы к лабораторным работам	ИД-1ПК-3, ИД-2ПК-3
Практические занятия	Подготовка к выполнению курсового проекта	ИД-1ПК-3, ИД-2ПК-3, ИД-3ПК-3
Курсовой проект	Оценка этапов выполнения курсовой работы согласно заданию	ИД-3ПК-3, ИД-4ПК-3
Самостоятельная работа	Вопросы для самоподготовки	ИД-1ПК-3, ИД-2ПК-3, ИД-3ПК-3, ИД-4ПК-3

Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие процесс формирования компетенций в ходе освоения образовательной программы.

Пример контрольного задания текущего контроля (ТК-1)

Контрольная работа «Анализ зубчатой передачи». Постановка задачи. Из расчета на прочность всех элементов конструкции определить крутящий момент T_2 на выходном (ведомом) валу, при котором не произойдет поломка ни одного из элементов конструкции, а также возможный при этом момент T_1 на входном (ведущем) валу с учетом КПД. Принять равными коэффициенты $K_H = 1,5$, $K_F = 1,5$. Дать название передаче и описать её конструкцию. Сделать вывод.

В приложении приведены чертежи конструкций выходного узла с зубчатой передачей и механические свойства материалов.

Содержание работы:

1. Постановка задачи;
2. Исходные данные;
3. Описание конструкции;
4. Решение:
 - 4.1. Определение допустимого крутящего момента исходя из условия обеспечения прочности выходного вала;
 - 4.2. Определение допустимого крутящего момента исходя из условия обеспечения прочности шпоночного соединения;

4.3. Определение допустимого крутящего момента исходя из условия обеспечения прочности зубчатого зацепления;

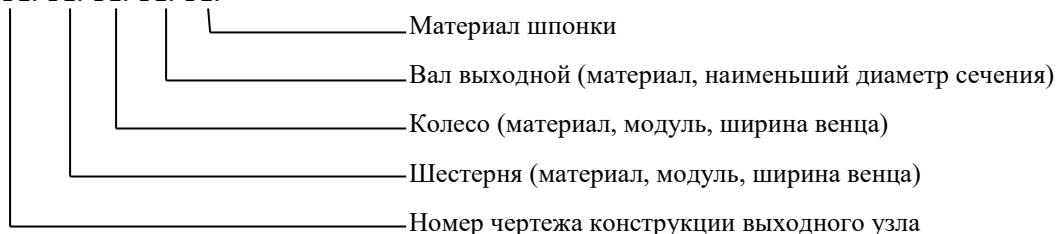
4.4. Определение допустимого крутящего момента на ведомом валу;

4.5. Расчет крутящего момента на ведущем валу с учетом КПД;

5. Вывод.

Обозначение варианта:

X. X. X. X. X.



1. Чертеж конструкции выходного узла редуктора:

Вариант	1	2	3	4	5
Чертеж	001	002	003	004	005

2. Шестерня:

Вариант	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Материал	ПТК	БрОФ10-1	БрАЖ9-4	ПА 610	ЛС59-1	35	40	50	20Х	40Х
m	0,6	0,5	1	0,8	0,9	0,5	0,6	0,7	0,7	0,8
$b_{w1}, \text{мм}$	6	6	6	8	7	5	5	6	7	7

3. Зубчатое колесо:

Вариант	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Материал	ПТК	БрОФ10-4	БрАЖ9-4	ПА 610	ЛС59-1	35	40	50	20Х	40Х
$b_{w2}, \text{мм}$	$b_{w2} = b_{w1} - 2m$									

4. Вал выходной:

Вариант	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Материал	10	15	20	30	40	50	50Г	20Х	40Х
$d_{\min}, \text{мм}$	8			7			6		

5. Шпонка:

Вариант	1	2	3
Материал	Ст6	Ст5	45

Пример контрольного задания текущего контроля (ТК-2)

Контрольная работа «Определение параметров зубчатого венца». Постановка задачи. Определить параметры зубчатого венца мелкомодульного прямозубого колеса и заполнить таблицу параметров зубчатого венца, предложенную преподавателем. Все значения в таблицу вписать в миллиметрах.

Вариант задания

Модуль	m	0,4
Число зубьев	z	44
Угол наклона зуба	β	0
Исходный контур	—	ГОСТ 9587-81
Коэффициент смещения исходного контура	x	0
Степень точности по ГОСТ 9178-81	—	7-7-8-Df/IV
Размер по роликам	M_a	
Диаметр измерительных роликов	D_p	
Длина общей нормали	W	
Число зубьев в длине общей нормали	z_w	
Допуск на радиальное биение зубчатого венца	F_r	
Допуск на шаг по основной окружности	f_{pb}	
Нормы контакта	по высоте	%
	по длине	%
Диаметр делительной окружности	d	
Межосевое расстояние	a	
Гарантированный боковой зазор	$j_{n \min}$	

Вопросы к лабораторным работам приведены в методических указаниях по выполнению соответствующих лабораторных работ.

Текущий контроль выполнения курсового проекта осуществляется в ходе проведения плановых консультаций.

Примеры вопросов для самоподготовки:

1. Что такое редуктор?
2. В чем заключается особенность расчета на прочность конических передач?
3. Требования к муфтам?
4. Особенности конструкции подшипников качения и скольжения; их характеристики?
5. Что такое вал и чем он отличается от оси?

Полный комплект контрольных заданий или иных материалов, необходимых для оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю), практике хранится на кафедре-разработчике в бумажном или электронном виде.

3.2 Содержание оценочных материалов промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация обеспечивает оценивание промежуточных/окончательных результатов обучения по дисциплине.

Для оценки степени сформированности компетенций используются оценочные материалы, включающие практические задания и контрольные (экзаменационные) вопросы.

Всего предусмотрено 8 различных задач, включающих несколько вариантов исходных данных и охватывающих все разделы курса.

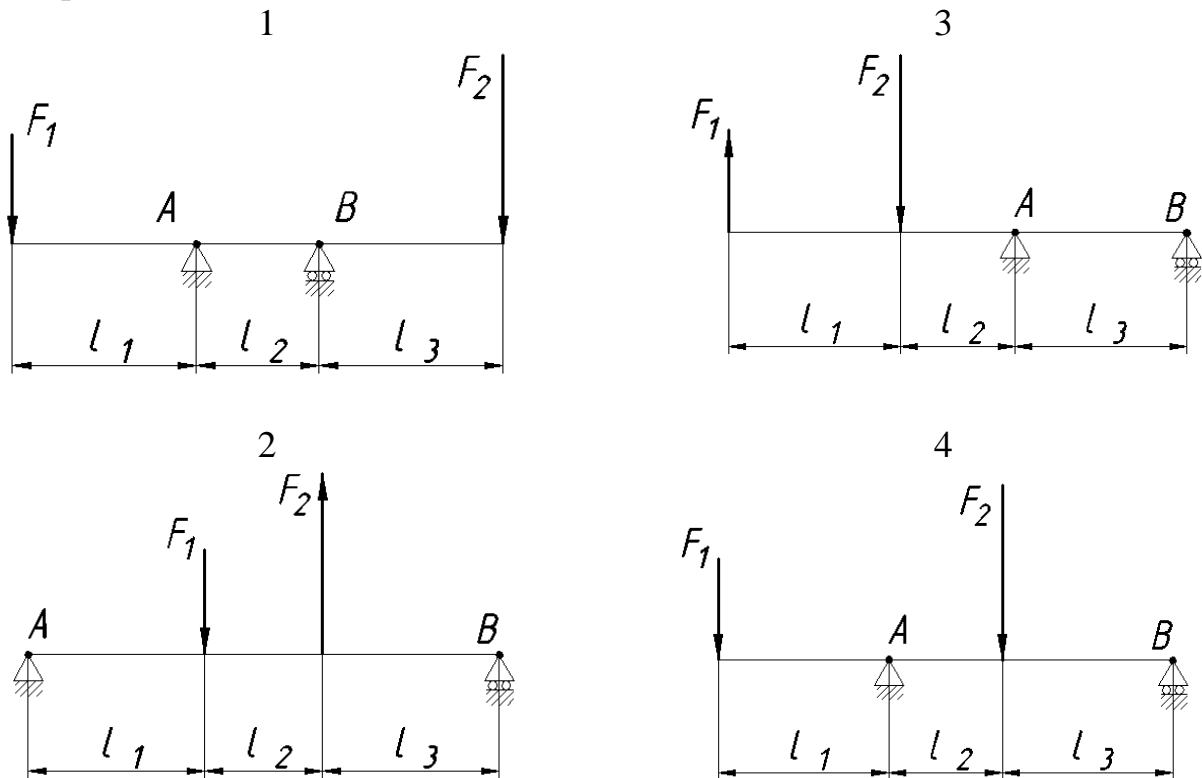
Примеры практических заданий (задач):

Задача 1

На балку действуют силы $F_1 = 200\text{Н}$, $F_2 = 100\text{Н}$. Расстояния между точками приложения сил $l_1 = 50\text{мм}$, $l_2 = 30\text{мм}$, $l_3 = 50\text{мм}$. Материал балки сталь 30ХГСА. $[\sigma] = 250\text{МПа}$.

Построить эпюру изгибающего момента. Определить размеры безопасного сечения балки, в случае если сечение круг.

Варианты схем:



Задача 2

Определить по справочнику предельные отклонения размеров деталей в соединении для посадок $\frac{Js8}{h8}$, $\frac{H7}{m7}$, $\frac{H8}{h8}$, $\frac{N9}{h9}$, $\frac{H7}{e7}$, $\frac{L6}{k6}$, $\frac{H7}{l6}$. Сделать рисунки расположения полей допусков. Определить максимальный и минимальный размеры деталей, вид посадки. В зависимости от вида посадки определить натяги и (или) зазоры. Определить систему, по которой выполнена посадка.

Задание выполнить для номинального размера приведенного ниже.

Варианты номинальных размеров

Вариант	Номинальный размер деталей, мм
1	4
2	8
3	12
4	6
5	10
6	11

Задача 3

Определить исходя из условия обеспечения прочности средний диаметр конических штифтов глухой муфты (рис. 1). Сделать проверку втулки муфты на кручение. Материал втулки и штифта Ст5 $\sigma_B = 430 \text{ МПа}$, $[\tau_{кр}] = 70 \text{ МПа}$, $d_B = 5 \text{ мм}$, $D = 10 \text{ мм}$, передаваемый крутящий момент $T = 200 \text{ Нмм}$.

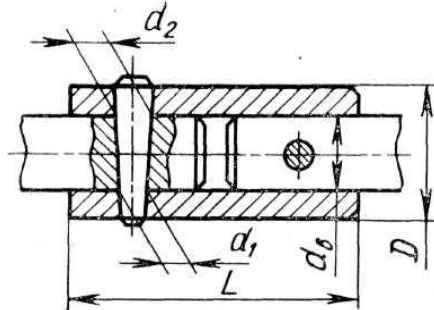


Рис. 1. Втулочная глухая муфта

Примеры экзаменационных вопросов:

1. Прикладная механика как дисциплина, цель и задачи. Проектирование и конструирование. Основные понятия. Стадии проектирования.
2. Требования к механическим устройствам. Критерии работоспособности и расчета деталей. Структурные схемы основных передаточных механизмов.
3. Редукторы. Основные параметры редукторов.
4. Редукторы. Кинематический и силовой расчет редуктора.
5. Понятия зубчатой и червячной передачи. Общие сведения о зубчатых и червячных передачах.

Оценочные материалы для защиты курсового проекта, включают вопросы, задаваемые при защите курсового проекта. Пример вопросов:

1. Как называется разработанное устройство? Для чего оно предназначено?
2. Сколько ступеней в устройстве?
3. Какие зубчатые колеса в устройстве?
4. Опишите работу устройства?
5. Во сколько раз изменяет крутящий момент и число оборотов каждая передача?

3.3 Оценка успеваемости обучающихся

Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация по дисциплине осуществляется в соответствии с балльно-рейтинговой системой по 100-балльной шкале. Балльные оценки для контрольных мероприятий представлены в таблице 3.2, балльные оценки для контрольных мероприятий при выполнении курсовой работы (курсового проекта) представлены в таблице 3.3. Пересчет суммы баллов в традиционную оценку представлен в таблице 3.4.

Таблица 3.2 – Бальные оценки для контрольных мероприятий

Наименование контрольного мероприятия	Максимальный балл на первую аттестацию	Максимальный балл за вторую аттестацию	Максимальный балл за третью аттестацию	Всего за семестр
6 семестр				
Выполнение контрольной работы по разделу	16	16	-	32
Защита лабораторной работы	6	6	-	12
Выполнение задач по практике	3	3	-	6
Итого (максимум за период)	25	25	-	50
Экзамен				50
Итого				100

Таблица 3.3 – Бальные оценки для контрольных мероприятий при выполнении курсовой работы (курсового проекта)

Наименование контрольного мероприятия	Максимальный балл за 1 Аттестацию	Максимальный балл за 2 Аттестацию	Максимальный балл за 3 Аттестацию	Всего за семестр
Проверка кинематического и силового расчета редуктора; расчета прямозубой цилиндрической передачи	10		-	10
Проверка расчета валов и подшипников; расчета шпоночных соединений; подбора допусков и посадок		25	-	25
Проверка графической части курсового проекта		35	-	35
Итого (максимум за период)	10	60	-	70
Защита курсовой работы (курсового проекта)				30
Итого:				100

Таблица 3.4. Шкала оценки на промежуточной аттестации

Выражение в баллах	Словесное выражение при форме промежуточной аттестации - зачет	Словесное выражение при форме промежуточной аттестации - экзамен
от 86 до 100	Зачтено	Отлично
от 71 до 85	Зачтено	Хорошо
от 51 до 70	Зачтено	Удовлетворительно
до 51	Не зачтено	Не удовлетворительно

4 ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

4.1.1 Основная литература

1. Гулиа, Н.В. Детали машин [Электронный ресурс] : учебник / Н.В. Гулиа, В.Г. Клоков, С.А. Юрков. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2013. — 416 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/5705>. — Загл. с экрана.
2. Тюняев, А.В. Детали машин. [Электронный ресурс] : учеб. / А.В. Тюняев, В.П. Звездаков, В.А. Вагнер. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2013. — 736 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/5109> — Загл. с экрана.
3. Чернавский, С.А., Боков, К.Н. и др. Проектирование механических передач. [Электронный ресурс] : учеб. пособие для вузов – М.: НИЦ ИНФРА-М, 2013. – 7-е изд., доп. и перераб. – 536 с. — Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?item=bookinfo&book=368442> — Загл.с экрана.

4.1.2 Дополнительная литература

1. Курсовое проектирование деталей машин. Учебное пособие [Электронный ресурс] : учеб. пособие / С.А. Чернавский, К.Н. Боков, И.М. Чернин, Г.М. Ицкович, В.П. Козинцов. 3-е изд. перераб. и доп. – М.: ИНФРА-М, 2014. – 414 с. — Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?item=bookinfo&book=429967> — Загл.с экрана.
2. Прикладная механика [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В.Т. Батиенков, В.А. Волосухин, С.И. Евтушенко [и др.]. — М. : РИОР : ИНФРА-М, 2017. — 2-е изд., доп. и перераб. — 339 с. — Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?item=bookinfo&book=792243> — Загл. с экрана.
3. Соединения деталей. Изображение соединений [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Л.Р. Юренкова, В.В. Бурлай. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2013. - 127 с. — Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?item=bookinfo&book=321320> — Загл. с экрана.
4. Жуков В.А. Детали машин и основы конструирования. Основы расчета и проектирования соединений и передач: Учеб. пособие. - 2-е изд. — М.: ИНФРА-М, 2018. – 416 с.
5. Жуков В.А., Михайлов Ю.К. Механика. Основы расчета и проектирования деталей машин: Учеб. пособие. — М.: ИНФРА-М, 2018. – 349 с.

4.1.3 Методическая литература к выполнению практических и/или лабораторных работ

1. Методические материалы к практическим занятиям по дисциплине «Прикладная механика» в электронном виде (место хранения кафедра приборостроения).

2. Методические материалы по курсовому проектированию по дисциплине «Прикладная механика» в электронном виде (место хранения кафедра приборостроения).

3. Методические указания для выполнения лабораторных работ по дисциплине «Прикладная механика» в электронном виде (место хранения кафедра приборостроения).

4. Методические указания для выполнения контрольной работы по дисциплине «Прикладная механика» в электронном виде (место хранения кафедра приборостроения).

4.1.4 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Организовано взаимодействие обучающегося и преподавателя с использованием электронной информационно-образовательной среды КНИТУ-КАИ.

1. Гатауллина Л.А. «Прикладная механика» [Электронный ресурс]: курс дистанционного обучения по направлению подготовки бакалавров 12.03.01 «Приборостроение» / КНИТУ-КАИ, Казань, 2020 – Доступ по логину и паролю. URL: https://bb.kai.ru:8443/webapps/blackboard/execute/content/blankPage?cmd=view&content_id=_372471_1&course_id=_15302_1 Идентификатор курса 20_Chistopol_KP_lagataullina_PM.

4.1.5 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных, информационно-справочных систем, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю)

1. Электронно-библиотечная система учебной и научной литературы. URL: <https://e.lanbook.com/>.

2. Электронно-библиотечная система учебной и научной литературы. URL: <http://znanium.com/>.

3. Электронно-библиотечная система учебной и научной литературы. URL: <https://urait.ru/>.

4. Научно-техническая библиотека КНИТУ-КАИ. URL: <http://library.kai.ru/>.

5. Информационная справочная система в области технического урегулирования «Техэксперт». URL: <http://docs.cntd.ru/search>

4.2 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля) и требуемое программное обеспечение

Описание материально-технической базы и программного обеспечения, необходимого для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю) приведено соответственно в таблицах 4.1 и 4.2.

Таблица 4.1 – Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Наименование вида учебных занятий	Наименование учебной аудитории, специализированной лаборатории	Перечень необходимого оборудования и технических средств обучения
Лекционные занятия	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, консультаций, текущего контроля, промежуточной аттестации	Учебная мебель: столы, стулья для обучающихся; стол, стул для преподавателя, доска. Аудитория, оснащенная комплексом технических средств обучения (проектор или интерактивная доска, компьютер, система звукового сопровождения отображаемых видеоматериалов)
Лабораторные занятия	Компьютерный класс	Учебная мебель: столы, стулья для обучающихся; стол, стул для преподавателя, доска. Аудитория, оснащенная ПЭВМ объединенных в ЛВС с выходом в Интернет пакеты программ Microsoft Windows 7, Microsoft Office 2016, SolidWorks
Практические занятия	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, консультаций, текущего контроля, промежуточной аттестации	Учебная мебель: столы, стулья для обучающихся; стол, стул для преподавателя, доска. Аудитория, оснащенная комплексом технических средств обучения (проектор или интерактивная доска, компьютер, система звукового сопровождения отображаемых видеоматериалов) программное обеспечение: пакеты программ Microsoft Windows XP
Курсовая работа	Кабинет курсового проектирования	Учебная мебель: столы, стулья для обучающихся; стол, стул для преподавателя, доска. Аудитория, оснащенная ПЭВМ с выходом в интернет Microsoft Windows XP
Самостоятельная работа	Аудитория для самостоятельной работы	Библиотечный фонд: печатные издания и ЭБС рабочие места, оборудованные ПЭВМ с выходом в интернет (Wi-Fi), МФУ, принтер программное обеспечение: пакеты программ Microsoft Windows XP.

	Помещение для самостоятельной работы	<p>Учебная мебель: столы, стулья для обучающихся; стол, стул для преподавателя, доска.</p> <p>Аудитория, оснащенная комплексом технических средств обучения (проектор или интерактивная доска, компьютер, система звукового сопровождения отображаемых видеоматериалов)</p> <p>программное обеспечение: пакеты программ Microsoft Windows XP, Microsoft Office</p>
--	--------------------------------------	--

Таблица 4.2 – Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства, используемое при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

№ п/п	Наименование программного обеспечения	Производитель	Способ распространения (лицензионное или свободно распространяемое)
1	Microsoft Windows Microsoft Office SolidWorks		Лицензионное

5 ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ И ИНВАЛИДОВ

Обучение по дисциплине (модулю) обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов осуществляется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

Обучение лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов организуется как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусмотрены дополнительные оценочные материалы, перечень которых указан в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Дополнительные материалы оценивания для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Категории обучающихся	Виды дополнительных оценочных материалов	Формы контроля и оценки результатов обучения
С нарушениями слуха	Тесты, контрольные работы, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету (экзамену)	Преимущественно письменная проверка
С нарушениями зрения	Устный опрос по терминам, собеседование по вопросам к зачету (экзамену)	Преимущественно устная проверка (индивидуально)
С нарушениями опорно-двигательного аппарата	Решение дистанционных тестов, контрольные работы, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету (экзамену)	Преимущественно дистанционными методами

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, например:

- в печатной форме;
- в печатной форме с увеличенным шрифтом;
- в форме электронного документа;
- методом чтения ассистентом задания вслух;
- предоставление задания с использованием сурдоперевода.

Лицам с ограниченными возможностями здоровья и инвалидам увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких обучающихся предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге;
- набор ответов на компьютере;
- набор ответов с использованием услуг ассистента;
- представление ответов устно.

При необходимости для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

Учебно-методические материалы для самостоятельной и аудиторной работы обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

Освоение дисциплины (модуля) лицами с ограниченными возможностями здоровья и инвалидами осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения.

При занятиях с обучающимися **с нарушениями слуха** предусмотрено использование звукоусиливающей аппаратуры, мультимедийных средств и других технических средств приема/передачи учебной информации в доступных формах, мобильной системы преподавания для обучающихся с инвалидностью, портативной индукционной системы. Учебная аудитория, в которой занимаются обучающиеся с нарушением слуха, оборудована компьютерной техникой, аудиотехникой, видеотехникой, электронной доской, мультимедийной системой.

При занятиях с обучающимися **с нарушениями зрениями** предусмотрено использование в лекционных и учебных аудиториях возможности просмотра удаленных объектов (например, текста на доске или слайда на экране) при помощи видеоувеличителей для комфортного просмотра.

При занятиях с обучающимися **с нарушениями опорно-двигательного аппарата** используются альтернативные устройства ввода информации и другие технические средства приема/передачи учебной информации в доступных формах, мобильной системы обучения для людей с инвалидностью.

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

Изменения, вносимые в рабочую программу дисциплины (модуля)

№ п/п	№ раздела внесения изменений	Дата внесения изме- нений	Содержание изменений	«Согласовано» заведующий кафед- рой, реализующей дисциплину

ЛИСТ УТВЕРЖДЕНИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ НА УЧЕБНЫЙ ГОД

Рабочая программа дисциплины утверждена на ведение учебного процесса в учебном году:

Учебный год	«Согласовано» зав. кафедрой ведущей	«Согласовано» зав. кафедрой выпускающей
2022/2023		
2023/2024		
2024/2025		