

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Тольяттинский государственный университет»

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель ректора по развитию УП

\_\_\_\_\_ А.Н. Ярыгин \_\_\_\_\_  
(подпись) (И.О. Фамилия)

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.

Заведующий кафедрой «Нанотехнологии, материаловедение и механика»

\_\_\_\_\_ С.Г. Прасолов \_\_\_\_\_  
(подпись) (И.О. Фамилия)

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.

Б1.Б.08.04  
(индекс дисциплины)

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Механика 4

(наименование дисциплины)

по направлению подготовки (специальности)

15.03.01 Машиностроение

(код и наименование направления подготовки, специальности в соответствии с ФГОС ВПО/ ФГОС ВО)

Оборудование и технология сварочного производства

(направленность (профиль))

Форма обучения: заочная

### Распределение часов дисциплины по семестрам и видам занятий (по учебному плану)

Количество ЗЕТ	5						
Часов по РУП	180						
Виды контроля на курсах	Экзамены	Зачеты	Курсовые проекты	Курсовые работы	Контрольные работы (для заочной формы обучения)		
	3			3			
	№№ курса						
	1	2	3	4	5	6	Итого
ЗЕТ по курсам			5				5
Лекции			4				4
Лабораторные			6				6
Практические			10				10
Контактная работа			20				20
Сам. работа			151				151
Контроль			9				9
Итого			180				180

Тольятти, 2016

Рабочая программа составлена на основании ФГОС ВПО/ФГОС ВО и учебного плана  
направления подготовки (специальности) 15.03.01 Машиностроение

---

(код и наименование направления подготовки, специальности в соответствии с ФГОС ВПО/ ФГОС ВО)

**Рецензирование рабочей программы дисциплины:**



Отсутствует



Учебная (рабочая) программа одобрена на заседании кафедры «Нанотехнологии, материаловедение и механика» (протокол заседания № 7 от «15» февраля 2016 г.).



Рецензент

\_\_\_\_\_  
(должность, ученое звание, степень)

«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

\_\_\_\_\_  
(подпись)

\_\_\_\_\_  
(И.О. Фамилия)

**Срок действия рабочей программы дисциплины до « 15 » \_\_\_\_ 02 \_\_\_\_ 2021 \_\_\_\_ г.**

**Информация об актуализации рабочей программы дисциплины:**

Протокол заседания кафедры № 18 от «19» июня 2017 г.

Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_ от «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_ от «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_ от «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**СОГЛАСОВАНО**

Начальник учебно-методического управления

«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

\_\_\_\_\_  
(подпись)

Л.Р. Хамидуллова

\_\_\_\_\_  
(И.О. Фамилия)

Заведующий кафедрой «Сварка, обработка материалов давлением и родственные процессы»

(выпускающей направление (специальность))

«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

\_\_\_\_\_  
(подпись)

В.В. Ельцов

\_\_\_\_\_  
(И.О. Фамилия)

**АННОТАЦИЯ**  
**дисциплины (учебного курса)**  
**Б1.Б.08.04 Механика 4**

(индекс и наименование дисциплины (учебного курса))

**1. Цель и задачи изучения дисциплины (учебного курса)**

Цель – исходя из заданных условий работы деталей и узлов машин, усвоить методы, нормы и правила их проектирования, обеспечивающие выбор материала, форм, размеров, степени точности и качества поверхности, а также технологии изготовления.

Задачи:

1. Изучить и освоить основные критерии работоспособности и виды отказов деталей машин общего назначения;
2. Изучить основы теории и расчёта деталей и узлов машин общего назначения;
3. Самостоятельно конструировать детали и узлы машин общего назначения по заданным выходным параметрам;
4. Оформлять графическую и текстовую конструкторскую документацию в соответствии с требованиями ЕСКД;
5. Использовать типовые программы САПР.

**2. Место дисциплины (учебного курса) в структуре ОПОП ВО**

Данная дисциплина (учебный курс) относится к базовой части Блока 1. Дисциплины (модули).

Дисциплины, учебные курсы, на освоении которых базируется данная дисциплина (учебный курс) – «Начертательная геометрия, инженерная графика», «Технологические процессы в машиностроении», «Высшая математика», «Механика 1», «Механика 2», «Механика 3».

Дисциплины, учебные курсы, для которых необходимы знания, умения, навыки, приобретаемые в результате изучения данной дисциплины (учебного курса) – «Основы технического творчества», «Оборудование для пайки», «Приспособления для сварки и пайки», «Установки для сварки и наплавки», «Метрология, стандартизация и сертификация».

**3. Планируемые результаты обучения по дисциплине (учебному курсу), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

<b>Формируемые и контролируемые компетенции</b>	<b>Планируемые результаты обучения</b>
<p>- способностью к систематическому изучению научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по соответствующему профилю подготовки (ПК-1)</p>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- способы нахождения информации в интернет пространстве; перечень источников, содержащих необходимую научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт в области, изучаемой специальности.</li> <li>- основы и методы проектирования, основные стадии разработки изделий; типовые требования к конструкциям и деталям. Устройство, назначение и расчет механических передач, типовых узлов и деталей приборов и установок.</li> </ul>
	<p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- пользоваться технической, справочной и научной литературой;</li> <li>- проектировать приборы и установки для проведения экспериментов и научных исследований.</li> </ul>
	<p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- вычислительной техникой для выполнения расчетов и конструирования типовых деталей и узлов общемашиностроительного назначения.</li> </ul>
<p>-умением использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ОПК-1)</p>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- устройство, назначение и расчет механических передач, типовых узлов и деталей приборов и установок. Конструктивные разновидности соединений деталей, упругих элементов, пружин, мембран, сильфонов.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выбирать необходимые материалы, рассчитывать размеры деталей и узлов, проектируемых приборов и установок, с учетом прочностных характеристик материалов, типовые элементы для проектируемых приборов и установок.</li> <li>- конструировать на основе, выполненных расчетов типовые детали и узлы общемашиностроительного назначения.</li> </ul>

	Владеть: - методами выполнения проектных и проверочных расчетов отдельных деталей и узлов общемашиностроительного назначения;
способностью к самоорганизации и самообразованию (ОК-7)	Знать особенности организации самообразования
	Уметь самостоятельно формулировать и решать задачи для своего развития
	Владеть методикой самообучения и таймменеджмента

### Тематическое содержание дисциплины (учебного курса)

Раздел, модуль	Подраздел, тема
Раздел 1.	Общие вопросы проектирования деталей и узлов машин.
Раздел 2.	Машиностроительные материалы.
Раздел 3.	Механические передачи.
Раздел 4.	Валы и оси.
Раздел 5.	Подшипники качения и скольжения.
Раздел 6.	Соединение деталей.
Раздел 7.	Муфты
Раздел 8.	Устройства для смазки и уплотнения. Упругие элементы
Раздел 9.	Конструирование корпусных деталей

### Общая трудоемкость дисциплины (учебного курса) – 5 ЗЕТ.

#### Разработчики программы:

Старший преподаватель  
(должность, ученое звание, степень)

(подпись)

А.А. Балахнина  
(И.О.Фамилия)

Старший преподаватель  
(должность, ученое звание, степень)

(подпись)

И.В. Сорока  
(И.О.Фамилия)

#### 4. Структура и содержание дисциплины (учебного курса) Механика 4

Наименование курса	Курс изучения	Кол-во ЗЕТ	Кол-во недель, в течение которых реализуется курс	Объем учебного курса и виды учебных мероприятий													Форма контроля	Контроль в часах
				Всего часов по уч. плану	Контактная работа				Самостоятельная работа									
					Всего	Лекции	Лабораторные	Практические	Всего	Лабораторные	Консультации	РГР	Курс. проекты (Курс. работы)	Контрольные работы	Иное	ЦТ		
Механика 4	3	5	18	180	20	4	6	10	151						151		экза-за-мен	9

Семестр изучения \_\_\_\_\_ 3 \_\_\_\_\_

Раздел, модуль	Подраздел, тема	Виды учебной работы						Необходимые материально-технические ресурсы	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)	Рекомендуемая литература (№)	
		Контактная работа (в часах)					Самостоятельная работа				
		всего			в т.ч. в интерактивной форме	Формы проведения лекций, лабораторных занятий, методы обучения, реализующие применяемую образовательную технологию	в часах				формы организации самостоятельной работы
		лекций	лабораторных	практических							
Раздел 1. Общие вопросы проектирования деталей и узлов машин	Введение в курс ДМиОК. 1. Общие вопросы проектирования деталей и узлов машин. Классификация механизмов, узлов и деталей. Критерии работоспо-	1				Аудио-/видео- лекции электронного учебника с консультацией преподавателя на форуме	8	Самостоя- тельное изучение материалов элек- тронного учебника с разделением на лекции и с тестами для самоконтроля по каждой лекции, анализ поведения обучающихся при помощи LRS-	LMS-система на основе Moodle, компьютер либо планшет либо смартфон	1-3	

	собоности: прочность, износостойкость, жесткость, теплостойкость, виброустойчивость							системы и Experience API, анализ текущей успеваемости при помощи БРС-рейтинга			
<b>Раздел 2. Машиностроительные материалы.</b>	Характеристика основных машиностроительных материалов. Назначение, использование. Способы экономии материалов						<b>8</b>	Самостоятельное изучение материалов электронного учебника с разделением на лекции и с тестами для самоконтроля по каждой лекции, анализ поведения обучающихся при помощи LRS-системы и Experience API, анализ текущей успеваемости при помощи БРС-рейтинга	LMS-система на основе Moodle, компьютер либо планшет либо смартфон		<b>1-3</b>
<b>Раздел 3. Механические передачи</b>	Механические передачи. Расчет и конструирование передач гибкой связью. Червячные передачи. Цилиндрические зубчатые передачи. Конические зубчатые передачи.	<b>1</b>		<b>8</b>		Аудио-/видео- лекции электронного учебника с консультацией преподавателя на форуме <b>Выполнение практических заданий с консультацией преподавателя на форуме и через комментарии в заданиях</b>	<b>8</b>	Самостоятельное изучение материалов электронного учебника с разделением на лекции и с тестами для самоконтроля по каждой лекции, анализ поведения обучающихся при помощи LRS-системы и Experience API, анализ текущей успеваемости при помощи БРС-	LMS-система на основе Moodle, компьютер либо планшет либо смартфон	Отчет по лабораторным и практическим работам	<b>1-3</b>

							рейтинга			
<b>Раздел 4. Валы и оси.</b>	Классификация валов и осей, конструктивные разновидности, материалы, термообработка. Способы упрочнения. Расчеты на прочность (проектный и проверочный расчеты)	<b>1</b>		<b>2</b>		Аудио-/видео- лекции электронного учебника с консультацией преподавателя на форуме <b>Выполнение практических заданий с консультацией преподавателя на форуме и через комментарии в заданиях</b>	<b>8</b>	Самостоятельное изучение материалов электронного учебника с разделением на лекции и с тестами для самоконтроля по каждой лекции, анализ поведения обучающихся при помощи LRS-системы и Experience API, анализ текущей успеваемости при помощи БРС-рейтинга	LMS-система на основе Moodle, компьютер либо планшет либо смартфон	<b>1-3</b>
<b>Раздел 5. Подшипники качения и скольжения.</b>	Подшипники качения и скольжения.						<b>8</b>	Самостоятельное изучение материалов электронного учебника с разделением на лекции и с тестами для самоконтроля по каждой лекции, анализ поведения обучающихся при помощи LRS-системы и Experience API, анализ текущей успеваемости при помощи БРС-рейтинга	LMS-система на основе Moodle, компьютер либо планшет либо смартфон	Отчет по лабораторным и практическим работам <b>1-3</b>
<b>Раздел 6. Соединение деталей.</b>	Соединение деталей.						<b>8</b>	Самостоятельное изучение материалов электронного учебника с разделением на	LMS-система на основе Moodle, компьютер либо планшет либо смартфон	<b>1-3</b>



							лекции и с тестами для самоконтроля по каждой лекции, анализ поведения обучающихся при помощи LRS-системы и Experience API, анализ текущей успеваемости при помощи БРС-рейтинга			
<b>Раздел 7. Муфты</b>	Муфты		<b>2</b>			Выполнение практических заданий с консультацией преподавателя на форуме и через комментарии в заданиях	<b>8</b>	Самостоятельное изучение материалов электронного учебника с разделением на лекции и с тестами для самоконтроля по каждой лекции, анализ поведения обучающихся при помощи LRS-системы и Experience API, анализ текущей успеваемости при помощи БРС-рейтинга	LMS-система на основе Moodle, компьютер либо планшет либо смартфон	<b>1-3</b>
<b>Раздел 8. Устройства для смазки и уплотнения. Упругие элементы</b>	Устройства для смазки и уплотнения. Упругие элементы						<b>8</b>	Самостоятельное изучение материалов электронного учебника с разделением на лекции и с тестами для самоконтроля по каждой лекции, анализ поведения обучающихся при помощи LRS-	LMS-система на основе Moodle, компьютер либо планшет либо смартфон	<b>1-3</b>

							системы и Experience API, анализ текущей успеваемости при помощи БРС-рейтинга			
<b>Раздел 9. Конструирование корпусных деталей</b>	Конструирование корпусных деталей						<b>7</b> Самостоятельное изучение материалов электронного учебника с разделением на лекции и с тестами для самоконтроля по каждой лекции, анализ поведения обучающихся при помощи LRS-системы и Experience API, анализ текущей успеваемости при помощи БРС-рейтинга	LMS-система на основе Moodle, компьютер либо планшет либо смартфон		<b>1-3</b>
<b>Курсовой проект</b>							<b>80</b>			
<b>Итого:</b>		<b>4</b>	<b>6</b>	<b>10</b>			<b>151</b>			
		<b>180</b>								

## 5. Критерии и нормы текущего контроля и промежуточной аттестации

Форма проведения промежуточной аттестации	Условия допуска	Критерии и нормы оценки	
<b>Экзамен</b>	<b>После успешной защиты курсового проекта</b>	«отлично»	Ответы на поставленные вопросы в билете излагаются логично, последовательно и не требуют дополнительных пояснений. Делаются обоснованные выводы.
		«хорошо»	Ответы на поставленные вопросы излагаются, систематизировано и последовательно. Материал излагается уверенно. Демонстрируется умение анализировать материал, однако не все выводы носят аргументированный и доказательный характер.
		«удовлетворительно»	Допускаются нарушения в последовательности изложения. Демонстрируются поверхностные знания вопроса. Имеются затруднения с выводами.
		«неудовлетворительно»	Материал излагается непоследовательно, сбивчиво, не представляет определенной системы знаний.

## 6. Критерии и нормы оценки курсовых работ (проектов)

Оценки	Критерии и нормы оценки
«отлично»	<p>Задание на курсовой проект получено вовремя. Расчеты выполнялись ритмично, согласно учебной программе. Замечания по расчетам устранялись своевременно. Графическая часть выполнена аккуратно, и отвечает всем требованиям ГОСТ и ЕСКД.</p> <p>При защите курсового проекта студент обязан знать:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Теоретический материал (отвечать приблизительно на 95 % вопросов.)</li> <li>2. Особенности проектирования механизмов</li> <li>3. Алгоритмы расчетов.</li> </ol>
«хорошо»	<p>Задание на курсовой проект получено вовремя, расчеты выполнялись с запозданием на 1 – 1,5 недели. Замечания устранялись своевременно. На вопросы теории студент должен дать до 80% правильных ответов. Графическая часть выполнена аккуратно, и отвечает всем требованиям ГОСТ и ЕСКД, но допускаются неточности.</p>
«удовлетворительно»	<p>Задание на курсовой проект получено вовремя, расчеты по курсовому проектированию выполнялись с запозданием на 1 – 1,5 недели. Расчеты выполнялись не вовремя. Большое количество замечаний по оформлению графической части. На вопросы теории и основ конструирования студент должен дать не менее 40% правильных ответов.</p>
«неудовлетворительно»	<p>Задание на курсовой проект получено вовремя, расчеты по курсовому проектированию выполнялись с запозданием на 1,– 1,5 месяца. Алгоритмы расчетов не освоены, много замечаний по оформлению графической части курсовой работы (полное отсутствие знаний по ГОСТ и ЕСКД). Большие пробелы в знаниях таких дисциплин как инженерная графика, сопротивление материалов, теоретическая механика и т.д. При защите курсового проекта студент не может обосновать выбор и расчет той или иной схемы. Теоретический материал студент знает приблизительно на 5 %.</p>

**7. Примерная тематика письменных работ (курсовых, рефератов, контрольных, расчетно-графических и др.)**

<b>№ п/п</b>	<b>Темы</b>
<b>Курсовой проект</b>	
<b>1</b>	<b>Привод общего назначения</b>

## 8. Вопросы к экзамену (зачету)

### Вопросы к экзамену

№ п/п	Вопросы
1	Механические передачи. Назначение передачи и их классификация.
2	Основные кинематические и силовые соотношения в передачах.
3	Кинематический расчет привода.
4	Классификация зубчатых передач.
5	Параметры зубчатых передач и их геометрические соотношения.
6	Основы теории зубчатого зацепления.
7	Влияние числа зубьев на форму и прочность зуба.
8	Понятие о зубчатых передачах со смещением.
9	Виды разрушения зубьев и критерий работоспособности зубчатых передач.
10	Силы, действующие в зацеплении прямозубой цилиндрической передачи.
11	Силы, действующие в зацеплении цилиндрической косозубой передачи.
12	Силы, действующие в зацеплении прямозубой конической передачи.
13	Конструкция и материалы зубчатых колес.
14	Расчет прямозубой цилиндрической передачи на контактную прочность.
15	Расчет прямозубой цилиндрической передачи на изгибную прочность.
16	Цилиндрические косозубые передачи. Эквивалентное колесо
17	Червячные передачи. Общие сведения. Классификация. Геометрия червячных цилиндрических передач.
18	Силы, действующие в зацеплении червячных передач, к.п.д.
19	Материалы червячной пары.
20	Виды разрушения зубьев червячных колес.
21	Расчет на прочность червячных передач.
22	Ременные передачи. Общая характеристика. Основные геометрические соотношения.
23	Силы, действующие в ветвях ремня при работе передачи вхолостую.
24	Силы, действующие в ветвях ремня при работе передачи под нагрузкой.
25	Критерий работоспособности ременной передачи.
26	Тяговая способность ременной передачи. Расчет по кривым скольжения.
27	Долговечность ремней. Расчет по максимальным напряжениям.
28	Цепные передачи. Общие сведения. Приводные цепи. Звездочки. Передаточное число. Геометрические соотношения.
29	Цепные передачи. Силы, действующие в ветвях цепи.

30	Цепные передачи. Критерий работоспособности. Основы расчета передачи роликовой (втулочной) цепью.
31	Фрикционные передачи. Общие сведения. Материалы катков. Условия работы передачи.
32	Фрикционные передачи. Виды разрушения рабочих поверхностей фрикционных катков.
33	Цилиндрическая фрикционная передача.
34	Вариаторы.
35	Редукторы. Общие сведения. Классификация.
36	Зубчатые редукторы и мультипликаторы.
37	Смазывание редукторов и выбор масла.
38	Принципы преобразования движения.
39	Детали и узлы машин.
40	Требования, предъявляемые к машинам и их деталям.
41	Нагрузки, действующие в машинах.
42	Критерии работоспособности.
43	Выбор материалов и определение допускаемых расчетных напряжений.
44	Проектный и проверочный расчет.
45	Классификация, назначение и области применения различных видов соединения. Требования, предъявляемые к соединениям.
46	Сварные соединения. Общая характеристика, достоинства и недостатки, область применения.
47	Основные типы и элементы сварных швов.
48	Расчет на прочность стыковых сварных соединений.
49	Расчет на прочность нахлесточных соединений.
50	Заклепочные соединения. Общие сведения. Области применения и виды соединений. Материалы заклепок.
51	Расчет заклепочных соединений.
52	Шпоночные соединения. Общие сведения. Разновидность шпоночных соединений.
53	Расчет соединения призматическими шпонками.
54	Расчет соединения сегментными шпонками.
55	Шлицевые соединения. Общие сведения. Разновидность шлицевых соединений.
56	Расчет шлицевых соединений.
57	Конструирование корпусных деталей.
58	Общие принципы конструирования литых корпусов. Основные элементы литых корпусов.
59	Классификация корпусных деталей. Материалы. Конструирование сварных корпусов.
60	Классификация пружин и упругих элементов. Назначение пружин и упругих элементов и их роль в машиностроении. Материалы.

## 9. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

### 9.1. Паспорт фонда оценочных средств

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	Раздел 1. Общие вопросы проектирования деталей и узлов машин.	ОПК-1 ПК-1 ОК-7	Курсовая работа.
2	Раздел 2. Машиностроительные материалы.	ОПК-1 ПК-1	Курсовая работа.
3	Раздел 3. Механические передачи.	ОПК-1 ПК-1 ОК-7	Отчет по практическим и лабораторным работам. Курсовая работа.
4	Раздел 4. Валы и оси.	ОПК-1 ПК-1	Курсовая работа.
5	Раздел 5. Подшипники качения и скольжения.	ОПК-1 ПК-1	Отчет по практическим и лабораторным работам. Курсовая работа.
6	Раздел 6. Соединение деталей.	ОПК-1 ПК-1	Курсовая работа.
7	Раздел 7. Муфты	ОПК-1 ПК-1	Отчет по лабораторной работе. Курсовая работа.
8	Раздел 8. Устройства для смазки и уплотнения. Упругие элементы	ОПК-1 ПК-1	Курсовая работа.
9	Раздел 9. Конструирование корпусных деталей	ОПК-1 ПК-1 ОК-7	Курсовая работа.

### 9.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

#### 9.2.1 Отчеты по лабораторным работам

#### Лабораторная работа №1 «Исследование работы подшипников качения» Форма отчета по лабораторной работе №3

##### 1. Характеристика подшипника.

Параметр	Обозначение	Размерность	Величина
----------	-------------	-------------	----------



Номер подшипника			
Тип подшипника			
Внутренний диаметр	d	мм	
Наружный диаметр	D	мм	
Ширина колец	B (T)	мм	
Статистическая грузоподъемность	Co	H	
Динамическая грузоподъемность	C	H	
Допускаемая нагрузка при n=            об/мин	[R]	H	

## 2. Результаты испытания подшипников без нагрузки.

Режим смазки	n об/мин	V м/с	M0 Нм	F Н/м

## 3. Результаты испытания подшипников под нагрузкой.

$R_{\Sigma}$ , Н	$\delta$ мкм	R Н	M <sub>T</sub> Н м	fR	f <sub>o</sub>	f <sub>Оср</sub>	M <sub>тр</sub> Н м

## 4. График зависимости моментов трения от нагрузки

$M_T$ ,  $M_{тр}$ , Н.м


Выводы:

**Лабораторная работа №2 «Исследование предохранительных муфт»  
Форма отчета по лабораторной работе №4**

**Результаты исследования предохранительной муфты**

Параметры опыта	Номер опыта, количество повторений, результаты замеров и расчетов			
Сила сжатия пружины $Q$ , Н	100	200	300	400
Длина пружины $l$ , мм				
Количество делений на индикаторе $n$ , шт.				
Момент срабатывания муфты $M$ , Н·мм				
Средняя величина $M$ , Н·мм				
Расчетный момент на муфте $M$ , Н·мм				
Ошибка срабатывания $\delta$ , %				

Выводы:

**Требования к оформлению:**

Отчет составляется индивидуально каждым студентом, на листах формата А4 в соответствии с прилагаемым образцом.

**Процедура оценивания:**

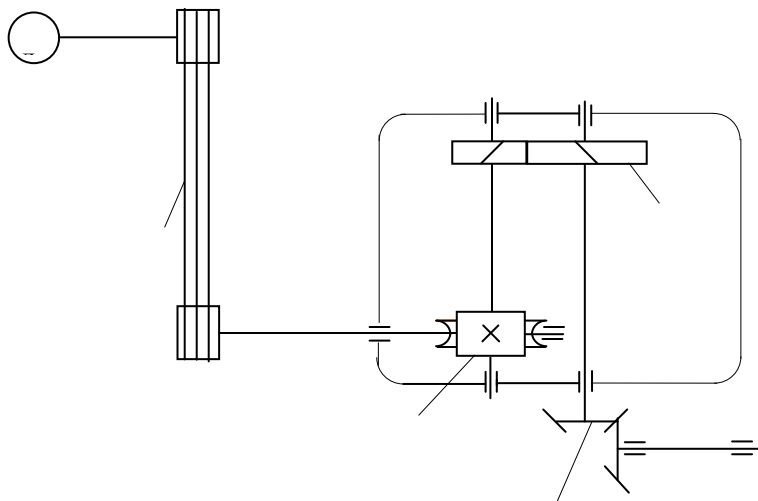
- оценка «зачтено» выставляется студенту, если он защитил лабораторную работу, сделав выводы и ответив на контрольные вопросы;
- оценка «не зачтено», если студент не сделал выводы по работе и не ответил на контрольные вопросы.

**9.2.2 Типовое задание для практических занятий**

Вариант №1	Задание для практических занятий
------------	----------------------------------

**Задание**

- 1) Энерго-кинематический расчет привода.
- 2) Рассчитать клиноременную передачу.
- 3) Рассчитать цепную передачу (исходные данные те же, что и для конической или ременной передачи).
- 4) Рассчитать червячную передачу.
- 5) Рассчитать цилиндрическую передачу.
- 6) Рассчитать коническую передачу.

**Схема привода**

1 – клиноременная передача; 2 – червячная передача; 3 – цилиндрическая передача;  
4 – коническая передача; ЭД – электродвигатель

**Исходные данные**

$P_{ВВ}$ , кВт	$n_{ВВ}$ , об/мин	Срок службы	$K_{суТ}$	$K_{год}$	Режим нагружения	Коэф-т перегрузки
2	18	7 лет	1	1	постоянный	1,52

Примечание:  $P_{ВВ}$  – мощность на выходном валу (V-й вал на схеме);  
 $n_{ВВ}$  – Частота вращения на выходном валу (V-й вал на схеме).

Работу принял \_\_\_\_\_ студент \_\_\_\_\_

Консультант \_\_\_\_\_ преподаватель \_\_\_\_\_

**Отчеты по практическим работам****Практическая работа №1 «Изучение конструкции цилиндрического зубчатого редуктора»****Форма отчета по практической работе №1**

Таблица 1

## ОСНОВНЫЕ ПАРАМЕТРЫ РЕДУКТОРА

Параметр	Обозначение и размер- ность	Расчетная формула	Ступень редуктора			
			I		II	
			Рас- чет	За- мер	Рас- чет	За- мер
1	2	3	4	5	6	7
Число зубьев ше- стерни колеса	$z_1$ $z_2$	-	- -		- -	
Передаточное чис- ло ступени	$u$	$u = \frac{z_2}{z_1}$		-		-
Передаточное чис- ло редуктора	$u_p$	$u_p = u_1 \cdot u_2$				
Межосевое рассто- яние ступени	$a_{\omega}$ , мм	-	-		-	
Межосевое рассто- яние редуктора	$a_{op}$ , мм	$a_{op} = a_{\omega 1} + a_{\omega 2}$				
Окружной модуль	$m_t$ , мм	$m_t = \frac{2 \cdot a_{\omega}}{z_1 + z_2}$		-		-
Нормальный мо- дуль	$m_n$ , мм	Табл. 1.		-		-
Угол наклона зубь- ев	$\beta$ , градус	$\beta = \arccos \frac{m_n}{m_t}$		-		-
Ширина зубчатых колес шестерни колеса	$b_1$ $b_2$ , мм	-	- -		- -	
Допускаемые зна- чения контактных напряжений мате- риала зубчатых ко- лес редуктора	$[\sigma_H]$ , Н/мм <sup>2</sup>	-	650			
Коэффициент, учи- тывающий специ- фику косозубого зацепления	$Z_k$	-	0,9			
Коэффициент нагрузки	$K_{\alpha H}$	-	1,2			
Коэффициент не- равномерности распределения нагрузки между зубьями	$K_{\alpha N}$	-	1,05			
Частота вращения входного вала ре- дуктора	$n_1$ , об/мин	-	1500			

Мощность, передаваемая редуктором	N, кВт	$N = \left( \frac{a_{\omega 1} \cdot [\sigma_H]}{1085 \cdot Z_k} \right)^2 \times$ $\times \frac{b \cdot n_1 \cdot u_1}{974000 \cdot K_{\alpha N} \cdot K_{\alpha H} \cdot (u_1 + 1)^3}$	
Толщина стенки корпуса редуктора расчет замер	$\delta$ , мм $\delta_p$ $\delta_3$	$\delta = 11,4 \cdot \sqrt[4]{\frac{N \cdot u_p}{n_1}}$	
Диаметр болтов крепления крышки и корпуса редуктора расчет замер	d, мм $d_p$ $d_3$	$d = 9,85 \cdot \sqrt[3]{\frac{N \cdot u_p}{n_1}}$	
Диаметр болтов опорного фланца расчет замер	$d_\phi$ , мм $d_{\phi.p}$ $d_{\phi.3}$	$d_\phi = 12,4 \cdot \sqrt[3]{\frac{N \cdot u_p}{n_1}}$	

## Выводы

## Практическая работа №2 «Изучение конструкции червячного редуктора»

### Форма отчета по практической работе №2

Таблица вычисленных и замеренных величин.

Параметры	Обозначения	Единицы измерения	Расчетные формулы	Значение параметра	
				расчетное	замеренное
Число заходов червяка	$z_1$	-	-	-	
Число зубьев червячного колеса	$z_2$	-	-	-	
Передаточное число редуктора	$u_p$	-	$u_p = \frac{z_2}{z_1}$		-
Шаг витков червяка	$p$	мм	-	-	
Модуль зацепления	$m$	мм	$m = \frac{p}{\pi}$		-
Диаметр выступов червяка	$D$	мм	-	-	
Длина нарезанной части чер-	$b_1$	мм	-	-	

вяка					
Делительный диаметр червяка	$d_1$	мм	$d_1 = D - 2m$		-
Делительный диаметр червячного колеса	$d_2$	мм	$d_2 = z_2 \cdot m$		-
Коэффициент диаметра червяка	$q$	-	$q = \frac{d_1}{m}$		-
Угол подъема витков резьбы червяка	$\gamma$	град	$\gamma = \arctg \frac{z_1}{q}$		-
Межосевое расстояние	$a$	мм	$a = \frac{d_1 + d_2}{2}$		
Направление спирали витков резьбы червяка (правое или левое)	-	-	-	-	-
Мощность редуктора	$N$	кВт	см. формулу (9)		-
Толщина стенки корпуса редуктора	$\delta$	мм	см. формулу (10)		
Диаметр болтов, соединяющих крышку и корпус редуктора	$d$	мм	см. формулу (11)		
Диаметр фундаментальных болтов	$d_\phi$	мм	см. формулу (12)		

Выводы:

### Требования к оформлению:

Отчет составляется индивидуально каждым студентом, на листах формата А4 в соответствии с прилагаемым образцом.

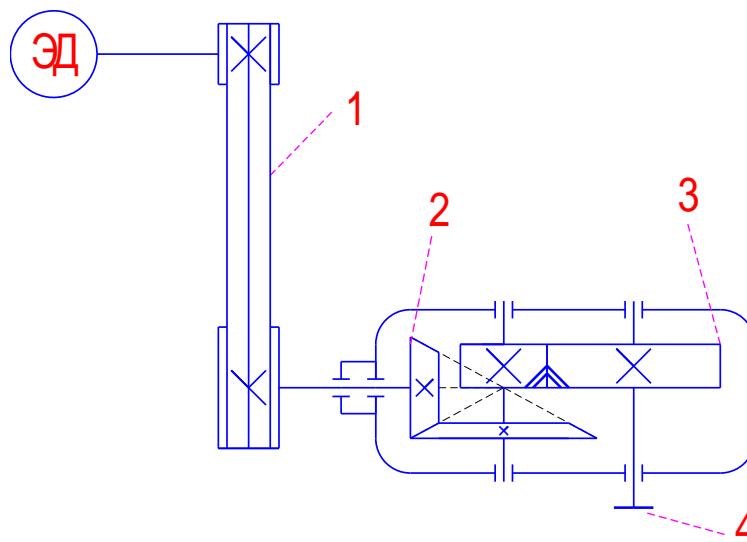
### Процедура оценивания:

- оценка «зачтено» выставляется студенту, если он защитил практическую работу, сделав выводы и ответив на контрольные вопросы;
- оценка «не зачтено», если студент не сделал выводы по работе и не ответил на контрольные вопросы.

### 9.2.3 Типовое задание для курсового проекта

Техническое задание на выполнение курсовой работы  
по дисциплине «Механика 4»

## Кинематическая схема №1 привода общего назначения



ЭД - электродвигатель

1- клиноременная передача

2- коническая передача

3- цилиндрическая передача

4 - муфта

Мощность на выходном валу привода:  $P_{ВВ}$  (кВт).

Частота вращения на выходном валу привода:  $n_{ВВ}$  (об/мин).

Нагрузка постоянная.

Коэффициент перегрузки  $K_p$

Срок службы привода  $t$  (час.)

Исходные данные	Варианты									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
$P_{ВВ}$	2.1	3.2	3.8	4.2	3.2	7.5	11	15	18	23
$n_{ВВ}$	45	56	36	72	127	115	93	127	146	117
$t \cdot 10^3$	25	26	27	28	29	30	31	24	23	22
$K_p$	1.45	1.5	1.55	1.6	1.65	1.7	1.75	1.5	1.9	1.4

## **110. Образовательные технологии и методические указания по освоению дисциплины (учебного курса)**

При реализации дисциплины (учебного курса) используется технология традиционного обучения — организация учебного процесса в вузе, включающая лекции, практические и лабораторные работы, курсовой проект, основанная на лекционно-зачетной формах обучения.

### **Методические указания**

Перед выполнением практических и лабораторных работ студент должен проработать теоретический материал по теме работы, оформить отчет.



## 11. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (учебного курса)

### 11.1. Обязательная литература

№ п/п	Библиографическое описание	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум и др.)	Количество в библиотеке
1	<b>Мельников П. А.</b> Детали машин и основы конструирования [Электронный ресурс] : электрон. учеб.-метод. пособие по выполнению курсового проектирования. В 2 ч. Ч. 1 / П. А. Мельников, А. Н. Пахоменко, С. Г. Прасолов; ТГУ ; Ин-т машиностроения ; каф. "Нанотехнологии, материаловедение и механика". - ТГУ. - Тольятти : ТГУ, 2015. - 198 с. : ил. - Библиогр.: с. 186. - ISBN 978-5-8259-0900-4	Электрон. учеб.-метод. пособие	<a href="#">Репозиторий ТГУ</a>
2	<b>Гуревич Ю. Е.</b> Расчет и основы конструирования деталей машин [Электронный ресурс] : учебник для вузов. В 2 т. Т.1. Исходные положения. Соединения деталей машин. Детали передач / Ю.Е. Гуревич, А.Г. Схиртладзе - Москва: КУРС : ИНФРА-М, 2018. - 239 с.: ил. - ISBN 978-5-906923-29-5.	Учебник	ЭБС <a href="#">«Znanium.com»</a>
3	<b>Гуревич Ю. Е.</b> Расчет и основы конструирования деталей машин [Электронный ресурс] : учебник для вузов. В 2 т. Т.2. Механические передачи / Ю.Е. Гуревич, А.Г. Схиртладзе - Москва: КУРС : ИНФРА-М, 2018. - 247 с.: ил. - ISBN 978-5-906923-60-8.	Электрон. учебник	ЭБС <a href="#">«Znanium.com»</a>
4	<b>Мовнин М. С.</b> Основы технической механики [Электронный ресурс] : учебник / М. С. Мовнин, А. Б. Израелит, А. Г. Рубашкин ; под ред. П. И. Бе-		ЭБС <a href="#">«IPRbooks»</a>

№ п/п	Библиографическое описание	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум и др.)	Количество в библиотеке
	гуна. - 6-е изд., (электронное). - Санкт-Петербург : Политехника, 2016. - 289 с. : ил. - ISBN 978-5-7325-1087-4.		

СОГЛАСОВАНО

Директор научной библиотеки

\_\_\_\_\_ А.М. Асаева

(подпись)

(И.О. Фамилия)

«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

МП

### 11.2. Дополнительная литература и учебные материалы (аудио-, видеопособия и др.)

№ п/п	Библиографическое описание	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум, аудио-, видеопособия и др.)	Количество в библиотеке
1	<b>Олофинская В. П.</b> Детали машин [Электронный ресурс] : основы теории, расчета и конструирования: учеб. пособие / В. П. Олофинская. - Москва : Форум : ИНФРА-М, 2017. - 72 с. : ил. - (Высшее образование. Бакалавриат). - ISBN 978-5-91134-933-2.	Учебное пособие	ЭБС <a href="http://Znanium.com">«Znanium.com»</a>
2	<b>Тюняев А. В.</b> Основы конструирования деталей машин [Электронный ресурс] : валы и оси : учеб.-метод. пособие / А. В. Тюняев. - Изд. 2-е, испр. и доп. - Санкт-Петербург : Лань, 2017. - 316 с. : ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - ISBN 978-5-8114-2454-2.	учеб.-метод. пособие	ЭБС <a href="http://Lanь.ru">«Лань»</a>
3	<b>Детали машин. Автоматизированное проектирование</b> [Электронный ре-	Учебное пособие	ЭБС <a href="http://IPRbooks.ru">«IPRbooks»</a>

№ п/п	Библиографическое описание	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум, аудио-, видеопособия и др.)	Количество в библиотеке
	сурс] : учеб. пособие / А. Н. Беляев [и др.] ; Воронеж. гос. аграр. ун-т им. Императора Петра I ; [под ред. В. В. Шередыкина]. - Воронеж : ВГАУ им. Петра I, 2017. - 254 с. - ISBN 978-5-7267-0935-2.		
4	<b>Жуков В. А.</b> Детали машин и основы конструирования [Электронный ресурс] : основы расчета и проектирования соединений и передач : учеб. пособие / В. А. Жуков. - 2-е изд. - Москва : ИНФРА-М, 2015. - 416 с. : ил. - (Высшее образование. Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-010761-4.	Учебное пособие	ЭБС « <a href="http://Znanium.com">Znanium.com</a> »

### 11.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

- <http://thescipub.com/journals/ajeas> - рецензируемый журнал American Journal of Engineering and Applied Sciences - публикует результаты исследований в области инженерных наук (прикладная физика и прикладная математика, автоматизация и управление, химическая технология, компьютерная техника, информатику, инженерные данные и разработка программного обеспечения, экологическая инженерия, электротехника, промышленная инженерия, информационные технологии и информатика, материаловедение, измерение и метрология, машиностроение, медицинская физика, энергетика, обработка сигналов и телекоммуникации).
- <http://rsta.royalsocietypublishing.org/> - журнал Philosophical Transactions A предоставляет свободный доступ к научным публикациям по следующим темам: инженерные, физические, математические науки.
- <http://www.medwelljournals.com/archive.php?jid=1816-949x> – журнал Journal of Engineering and Applied Sciences (Medwell Journals) представляет статьи с результатами научных исследований в области инженерных наук (математика, электротехника, машиностроение, энергетика,

автомобилестроение, биохимическая инженерия, строительная инженерия и т.д.).

- <http://www.kirj.ee/engineering> - международный научный журнал The Estonian Journal of Engineering, публиковавший научно-исследовательские статьи с 1995 по 2014 гг., представляющие интерес для широкого спектра инженерных специальностей; выпускался при поддержке Эстонской академии наук.

#### 11.4. Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование ПО	Количество лицензий	Реквизиты договора (дата, номер, срок действия)
1	Компасс-3D	250	652/2014 от 07.07.2014
2	Office Standart	1398	Бессрочная
3	Windows	1398	Бессрочная

#### 11.5. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

№ п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др. объектов для проведения практических и лабораторных занятий	Перечень основного оборудования	Фактический адрес учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др.	Площадь, м <sup>2</sup>	Количество посадочных мест
1	Аудитория вебконференций. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа. Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ). Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций Учебная аудитория для проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации. (УЛК-807)	Экран телевизионный, ширмы, прожектор на штативе. стол преподавательский, стулья преподавательские., Транспарант-перетяжка, системный блок .	445667 Самарская область, г. Тольятти, ул. Белорусская, д.16В	17	1
2	Компьютерный класс. Помещение для самостоятельной работы. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа. Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ). Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных кон-	Стол ученический, стул, ПК с выходом в сеть интернет	445020, Самарская обл., г. Тольятти, Ул. Белорусская, 14,	84,8	16

№ п/п	Наименование оборудо- ванных учебных кабине- тов, лабораторий, мастер- ских и др. объектов для проведения практических и лабораторных занятий	Перечень основного оборудования	Фактический адрес учебных кабинетов, лабораторий, ма- стерских и др.	Площадь, м <sup>2</sup>	Количество посадочных мест
	сультаций. Учебная ауди- тория для проведения заня- тий текущего контроля и промежуточной аттеста- ции. (Г-401)				