

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Тольяттинский государственный университет»

Б1.О.08.04  
(индекс дисциплины)

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Механика 4**

(наименование дисциплины)

по направлению подготовки  
13.03.03 Энергетическое машиностроение

направленность (профиль)  
Альтернативные источники энергии транспортных средств

Форма обучения: очная

Год набора: 2021

Общая трудоемкость: 5 ЗЕ

**Распределение часов дисциплины по семестрам**

Семестр	5	Итого
Вид занятий \ Форма контроля	КП, зачет	
Лекции	34	34
Лабораторные	34	34
Практические	18	18
Руководство: курсовые работы	1,5	1,5
Промежуточная аттестация	0,25	0,25
Контактная работа	87,75	87,75
Самостоятельная работа	92,25	92,25
Контроль		
<b>Итого</b>	<b>180</b>	<b>180</b>

Рабочую программу составил(и):

Старший преподаватель Балахнина А.А.

*(должность, ученое звание, степень, Фамилия И.О.)*

Старший преподаватель Сорока И.В.

*(должность, ученое звание, степень, Фамилия И.О.)*

Рецензирование рабочей программы дисциплины:

☐

Отсутствует

☐

Рецензент

*(должность, ученое звание, степень, Фамилия И.О.)*

Рабочая программа дисциплины составлена на основании ФГОС ВО и учебного плана направления подготовки

13.03.03 Энергетическое машиностроение

**Срок действия рабочей программы дисциплины до «31» августа 2025 г.**

СОГЛАСОВАНО

Заведующий кафедрой

«Энергетические машины и системы управления»

«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

*(подпись)*

Д.А. Павлов

*(И.О. Фамилия)*

УТВЕРЖДЕНО

На заседании кафедры

«Нанотехнологии, материаловедение и механика»

(протокол заседания № 1 от «31» августа 2020 г.).

### 1. Цель освоения дисциплины

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.

### 2. Место дисциплины 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», «Метрология, стандартизация и сертификация», «Высшая математика», «Механика 1», «Механика 2» и «Механика 3», «Материаловедение и ТКМ».

Дисциплины, учебные курсы, для которых необходимы знания, умения, навыки, приобретаемые в результате изучения данной дисциплины (учебного курса) – «Конструирование и расчет комбинированных силовых установок», «Агрегаты наддува», «Конструкция автомобилей».

### 3. Планируемые результаты обучения

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
- Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения (ОПК-2)	ОПК-2.1. Алгоритмизирует решение задачи и реализует его с помощью программных средств.	Знать:  - пути повышения прочности, надежности и долговечности деталей общего назначения, в том числе с помощью программных средств  - способы снижения материалоемкости конструкций в том числе с помощью программных средств
		Уметь:  - использовать методы анализа и синтеза рациональной структурно-кинематической схемы, проектирования устройства по заданным критериям в том числе с помощью программных средств
		Владеть:  - навыками использовать измерительную аппаратуру для определения кинематических и динамических параметров и механизмов
- Способен проводить	ОПК-6.1. Выбирает	Знать:

<b>Формируемые и контролируемые компетенции</b> (код и наименование)	<b>Индикаторы достижения компетенций</b> (код и наименование)	<b>Планируемые результаты обучения</b>
измерения электрических и неэлектрических величин применительно к объектам профессиональной деятельности (ОПК-6)	средства измерения, проводит измерения электрических и неэлектрических величин, обрабатывает результаты измерений и оценивает их погрешность	- основы и методы проектирования, измерения, основные стадии разработки изделий; типовые требования к конструкциям и деталям
		Уметь: - выбирать необходимые материалы, рассчитывать размеры деталей и узлов, проектируемых приборов и установок, с учетом прочностных характеристик материалов, типовые элементы для проектируемых приборов и установок
		Владеть: - методами выполнения проектных и проверочных расчетов отдельных деталей и узлов общемашиностроительного назначения

#### 4. Структура и содержание дисциплины

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
Модуль1 Общие вопросы проектирования деталей и узлов машин	Лек Пр СР	Общие вопросы проектирования деталей и узлов машин. Критерии работоспособности	5	8 2 12	4		Отчет по практическим работам, курсовой проект
Модуль 2. Механические передачи	Лек Лаб Пр СР	Изучение конструкции редукторов. Расчет передач: ременной, цепной, цилиндрической, конической, червячной	5	8 16 8 12	30 16		Отчет по лабораторным и практическим работам, курсовой проект
Модуль 3 Валы и оси	Лек Лаб Пр ПА СР	Классификация валов и осей, конструктивные разновидности, материалы, термообработка. Способы упрочнения. Расчеты на прочность	5	2 6 2 0,25 12	10 4		Отчет по лабораторным и практическим работам, курсовой проект
Модуль 4. Подшипники качения и скольжения. Муфты	Лек Лаб Пр СР	Критерии работоспособности и основы расчета. Расчет подшипников по динамической и статической грузоподъемности. Исследование работы предохранительных муфт	5	4 12 2 12	20 4		Отчет по лабораторным и практическим работам, курсовой проект

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
Модуль 5. Соединение деталей	Лек Пр СР	Общая характеристика и назначение соединений. Сварные соединения. Паяные соединения. Заклепочные соединения. Резьбовые соединения. Крепежные детали. Соединения болтами, винтами и шпильками. Соединения с натягом. Шпоночные соединения. Шлицевые соединения.	5	6 2 12	4		Отчет по практическим работам, курсовой проект
Модуль 6. Устройства для смазки и уплотнения. Упругие элементы. Конструирование корпусных деталей	Лек Пр КРП СР	Конструирование пружин. Классификация пружин и упругих элементов. Назначение пружин и упругих элементов и их роль в конструкции машин. Материалы. Компонование сборочных единиц	5	6 2 1,5 12	8		Отчет по практическим работам, курсовой проект
	Тест Учебник	Изучение конспектов лекций, подготовка к лабораторным занятиям, выполнение практических заданий, тестирование	5	20,25	100		Итоговое тестирование
<b>Итого:</b>				<b>180</b>	<b>100</b>		

#### Схема расчета итогового балла

Текущий рейтинг (все занятия и промежуточные тесты) + Результат итогового теста и все делится на 2 + ББ (если ББ предусмотрены)

## **5. Образовательные технологии**

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.

## **6. Методические указания по освоению дисциплины**

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

## 7. Оценочные средства

### 7.1. Паспорт оценочных средств

Семестр	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
5	ОПК-2 ОПК-6	Отчеты по лабораторным работам №1-6 Отчеты по практическим работам Тестовые задания №1-500

### 7.2. Типовые задания или иные материалы, необходимые для текущего контроля

#### 7.2.1. Отчеты по лабораторным работам

##### Типовые примеры заданий

Лабораторная работа №1 «Изучение конструкции цилиндрического зубчатого редуктора»

##### Форма отчета по лабораторной работе №1

Таблица 1

#### ОСНОВНЫЕ ПАРАМЕТРЫ РЕДУКТОРА

Параметр	Обозначение и размер- ность	Расчетная формула	Степень редуктора			
			I		II	
			Рас- чет	За- мер	Рас- чет	За- мер
1	2	3	4	5	6	7
Число зубьев шестерни колеса	$z_1$ $z_2$	-	- -		- -	
Передаточное число ступени	$u$	$u = \frac{z_2}{z_1}$		-		-
Передаточное число редуктора	$u_p$	$u_p = u_1 \cdot u_2$				
Межосевое расстояние ступени	$a_{\omega}$ , мм	-	-		-	
Межосевое расстояние 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 модуль	$m_n$ , мм	Табл. 1.		-		-
Угол наклона зубьев	$\beta$ , градус	$\beta = \arccos \frac{m_n}{m_t}$		-		-
Ширина зубчатых колес шестерни	$b_1$ $b_2$ , мм	-	- -		- -	



колеса					
Допускаемые значения контактных напряжений материала зубчатых колес редуктора	$[\sigma_H]$ , Н/мм <sup>2</sup>	-	650		
Коэффициент, учитывающий специфику косоугольного зацепления	$Z_k$	-	0,9		
Коэффициент нагрузки	$K_{\alpha H}$	-	1,2		
Коэффициент неравномерности распределения нагрузки между зубьями	$K_{\alpha N}$	-	1,05		
Частота вращения входного вала редуктора	$n_1$ , 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

**Лабораторная работа №2 «Изучение конструкции червячного редуктора»  
Форма отчета по лабораторной работе №2**

Таблица вычисленных и замеренных величин.

Параметры	Обозначения	Единицы измерения	Расчетные формулы	Значение параметра	
				расчетное	замещенное
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 червяка	$b_1$	мм	-	-	
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:

#### Лабораторная работа №4 «Исследование колебаний приводных валов» Форма отчета по лабораторной работе №4

Результаты эксперимента и расчета критической частоты вращения приводных валов

№ опыта	L, см	$m_6 = \rho \frac{\pi d^2 L}{4 \cdot 10^6}$ , кг	m, кг	$\delta$ , М М	$c = \frac{100}{\delta}$ , Н/мм	$y_{cm} = \frac{9,8 \cdot 10^{-1}(m + 0,5n)}{c}$ , см	$n_{кр} = 300 \sqrt{\frac{1}{y_{cm}}}$ , мин-1	$n_{крэi}$ , мин-1	$n_{крэ}$ , мин-1
1	50		3.4						
2	55		3.4						
3	55		2.7						

Выводы:

### Лабораторная работа №5 «Исследование работы подшипников качения» Форма отчета по лабораторной работе №5

#### 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	Н	
Динамическая грузоподъемность	C	Н	
Допускаемая нагрузка при n= об/мин	[R]	Н	

#### 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>0</sub>	f <sub>0cp</sub>	M <sub>тр</sub> Н м

#### 4. График зависимости моментов трения от нагрузки M<sub>T</sub>, M<sub>тр</sub>, Н.м


Выводы:

**Лабораторная работа №6 «Исследование предохранительных муфт»**  
**Форма отчета по лабораторной работе №6**

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 $\delta$ , %				

**Краткое описание и регламент выполнения**

1. Непосредственно на лабораторных работах в готовую уже форму, заносятся исходные данные лабораторной работы, результаты наблюдений, а затем делается обработка полученных материалов, анализ и вывод.

2. Записи в отчетах должны быть четкими, выполненными чернилами (пастой), кроме красного цвета. Можно использовать компьютер.

3. Схемы, чертежи, векторные многоугольники выполняются с применением чертежных инструментов с соблюдением пропорций и масштабов.

4. Отчеты по лабораторным работам, оформленные надлежащим образом, защищаются студентом в назначенное преподавателем время.

### **Критерии оценки:**

- 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.

### 7.2.2. Типовое задание для практических занятий



Тольяттинский государственный университет

Кафедра «НМ и М»

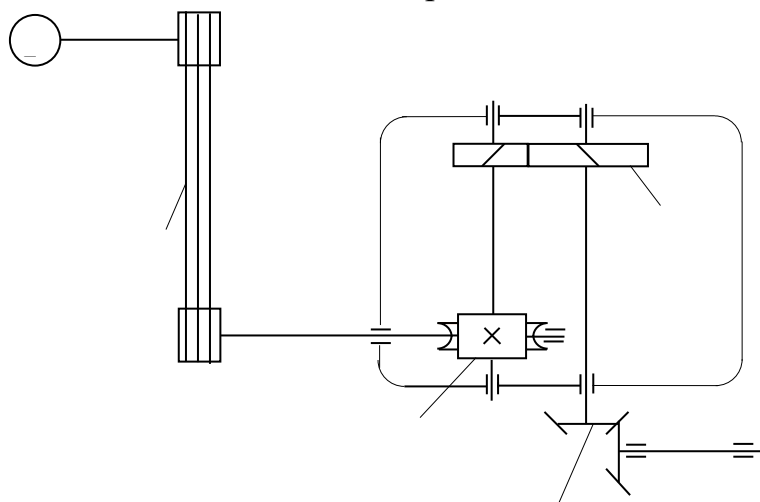
Вариант №1

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

Р <sub>ВВ</sub> , кВт	n <sub>ВВ</sub> , об/мин	Срок службы	K <sub>су</sub> Т	K <sub>год</sub>	Режим нагружения	Коэф-т перегрузки
2	18	7 лет	1	1	постоянный	1,52

Примечание: Р<sub>ВВ</sub> – мощность на выходном валу (V-й вал на схеме);  
n<sub>ВВ</sub> – Частота вращения на выходном валу (V-й вал на схеме).

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

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

Краткое описание и регламент выполнения

1. Записи в отчетах должны быть четкими, выполненными чернилами (пастой), кроме красного цвета. Можно использовать компьютер.

3. Схемы, чертежи, векторные многоугольники выполняются с применением чертежных инструментов с соблюдением пропорций и масштабов.

4. Отчеты по практическим работам, оформленные надлежащим образом, защищаются студентом в назначенное преподавателем время.

#### **Критерии оценки:**

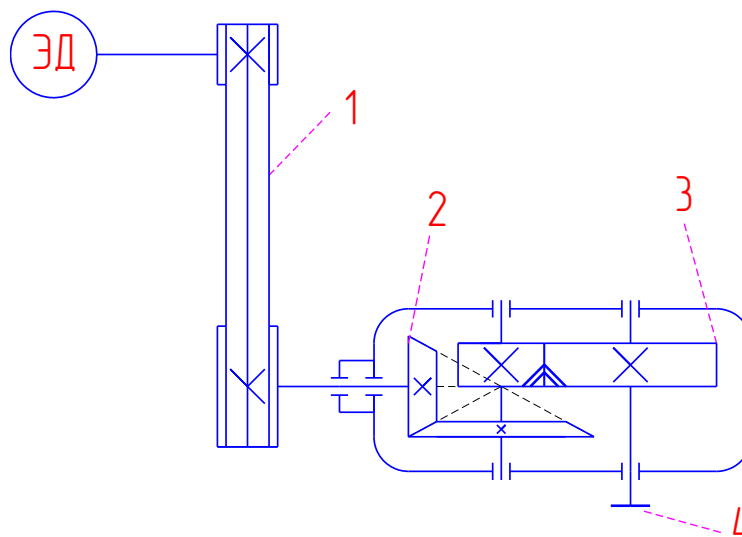
- оценка «зачтено» выставляется студенту, если он выполнил работу и ответил на контрольные вопросы;

- оценка «не зачтено», если студент не выполнил или сделал грубые ошибки в работе и не ответил на контрольные вопросы.

### 7.2.3. Типовое задание для курсовой работы

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
$t * 10^3$	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



## Темы письменных работ

№ п/п	Темы
1	Привод общего назначения

### Краткое описание и регламент выполнения

Содержание курсовой работы (перечень подлежащих разработке вопросов, разделов):

- расчет передач редуктора,
- расчет валов,
- компоновка редуктора,
- выбор и расчет подшипников,
- обоснование посадок,
- выбор смазки редуктора

Ориентировочный перечень графического и иллюстративного материала:

1. Сборочный чертеж редуктора
2. Общий вид привода
3. Детализовка (1-2 детали редуктора)

Срок сдачи студентом законченной курсовой работы – зачетная неделя.

### Критерии оценки:

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 деталей машин и конструирования узлов</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 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>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,</p>

	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 %.
--	---

### 7.3. Оценочные средства для промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

#### 7.3.1. Вопросы к промежуточной аттестации

Семестр 5

№ п/п	Вопросы к экзамену
1	Какие определение, назначение и классификация механических передач в том числе в рамках применения специализированных программ инженерного проектирования для решения прикладных задач?
2	Назовите основные кинематические и силовые соотношения в передачах в том числе в рамках применения специализированных программ инженерного проектирования для решения прикладных задач
3	В чем заключается кинематический расчет привода в том числе с измерением физических величин и обработки результатов измерений?
4	Классификация зубчатых передач в том числе с измерением физических величин и обработки результатов измерений?
5	Какие существуют параметры зубчатых передач и их геометрические соотношения в том числе в рамках применения специализированных программ инженерного проектирования для решения прикладных задач.
6	Расскажите про основы теории зубчатого зацепления в том числе с измерением физических величин и обработки результатов измерений.
7	Как влияет число зубьев на форму и прочность зуба в том числе с измерением физических величин и обработки результатов измерений.
8	Раскройте понятие о зубчатых передачах со смещением в том числе в рамках применения специализированных программ инженерного проектирования для решения прикладных задач.
9	Какие существуют виды разрушения зубьев и критерий работоспособности зубчатых передач в том числе в рамках применения специализированных программ инженерного проектирования для решения прикладных задач.
10	Расскажите про силы, действующие в зацеплении прямозубой цилиндрической передачи в том числе с измерением физических величин и обработки результатов измерений.
11	Расскажите про силы, действующие в зацеплении цилиндрической косозубой передачи в том числе с измерением физических величин и обработки результатов измерений.
12	Расскажите про силы, действующие в зацеплении прямозубой конической передачи в том числе с измерением физических величин и обработки результатов измерений.
13	Как определяются конструкция и материалы зубчатых в том числе в рамках применения специализированных программ инженерного проектирования для решения прикладных задач.
14	Из чего состоит расчет прямозубой цилиндрической передачи на контактную прочность в том числе в рамках применения специализированных программ инженерного проектирования для решения прикладных задач.
15	Из чего состоит расчет прямозубой цилиндрической передачи на изгибную прочность в том числе в рамках применения специализированных программ инженерного проектирования для решения прикладных задач.
16	Что такое цилиндрические косозубые передачи и эквивалентное колесо в том числе в рамках применения специализированных программ инженерного проектирования для решения прикладных задач
17	Опишите червячные передачи, общие сведения, классификация и геометрия

№ п/п	Вопросы к экзамену
	червячных цилиндрических передач в том числе с измерением физических величин и обработки результатов измерений
18	Какие бывают силы, действующие в зацеплении червячных передач, и что такое к.п.д. в том числе в рамках применения специализированных программ инженерного проектирования для решения прикладных задач
19	Какие используются материалы червячной пары в том числе в рамках применения специализированных программ инженерного проектирования для решения прикладных задач
20	Какие бывают виды разрушения зубьев червячных колес в том числе в рамках применения специализированных программ инженерного проектирования для решения прикладных задач.
21	Опишите расчет на прочность червячных передач в том числе с измерением физических величин и обработки результатов измерений.
22	Опишите общую характеристику ременных передач, их основные геометрические соотношения в том числе в рамках применения специализированных программ инженерного проектирования для решения прикладных задач
23	Какие бывают силы, действующие в ветвях ремня при работе передачи холостую в том числе с измерением физических величин и обработки результатов измерений.
24	Какие бывают силы, действующие в ветвях ремня при работе передачи под нагрузкой в том числе с измерением физических величин и обработки результатов измерений.
25	Какие бывают критерии работоспособности ременной передачи в том числе с измерением физических величин и обработки результатов измерений.
26	Что такое тяговая способность ременной передачи и как проводится расчет по кривым скольжения в том числе в рамках применения специализированных программ инженерного проектирования для решения прикладных задач.
27	Что такое долговечность ремней и как проводится расчет по максимальным напряжениям в том числе с измерением физических величин и обработки результатов измерений
28	Расскажите про общие сведения Цепных передач, приводные цепи, звездочки, передаточное число и геометрические соотношения в том числе в рамках применения специализированных программ инженерного проектирования для решения прикладных задач
29	Какие бывают силы, действующие в ветвях цепи цепной передачи в том числе с измерением физических величин и обработки результатов измерений.
30	Какие бывают критерий работоспособности и цепных передач и основы расчета передачи роликовой (втулочной) цепью в том числе в рамках применения специализированных программ инженерного проектирования для решения прикладных задач.
31	Опишите общие сведения про фрикционные передачи, материалы катков и условие работы передачи в том числе в рамках применения специализированных программ инженерного проектирования для решения прикладных задач
32	Какие бывают виды разрушения рабочих поверхностей фрикционных катков в том числе с измерением физических величин и обработки результатов измерений.
33	В чем заключается суть цилиндрической фрикционной передаче в том числе с измерением физических величин и обработки результатов измерений
34	Для чего предназначены вариаторы в том числе с измерением физических величин и обработки результатов измерений
35	Что называется редуктором, опишите их общие сведения и классификацию в том числе с измерением физических величин и обработки результатов измерений

№ п/п	Вопросы к экзамену
36	Опишите зубчатые редукторы и мультипликаторы в том числе с измерением физических величин и обработки результатов измерений
37	Как происходит смазывание редукторов и выбор масла в том числе с измерением физических величин и обработки результатов измерений.
38	В чем заключаются принципы преобразования движения в том числе с измерением физических величин и обработки результатов измерений
39	Перечислите детали и узлы машин в том числе с измерением физических величин и обработки результатов измерений
40	Какие предъявляются требования, предъявляемые к машинам и их деталям в том числе в рамках применения специализированных программ инженерного проектирования для решения прикладных задач.
41	Какие бывают нагрузки, действующие в машинах в том числе с измерением физических величин и обработки результатов измерений.
42	Опишите критерии работоспособности в том числе в рамках применения специализированных программ инженерного проектирования для решения прикладных задач
43	Как осуществляется выбор материалов и определение допускаемых расчетных напряжений в том числе в рамках применения специализированных программ инженерного проектирования для решения прикладных задач.
44	Опишите проектный и проверочный расчет в том числе в рамках применения специализированных программ инженерного проектирования для решения прикладных задач.
45	Расскажите про классификацию, назначение и области применения различных видов соединений и требований, предъявляемых к соединениям в том числе в рамках применения специализированных программ инженерного проектирования для решения прикладных задач.
46	Расскажите про сварные соединения, опишите их общую характеристику, достоинства и недостатки, область применения в том числе с измерением физических величин и обработки результатов измерений.
47	Какие вы знаете основные типы и элементы сварных швов в том числе с измерением физических величин и обработки результатов измерений.
48	В чем состоит расчет на прочность стыковых сварных соединений в том числе с измерением физических величин и обработки результатов измерений.
49	В чем состоит расчет на прочность нахлесточных соединений в том числе в рамках применения специализированных программ инженерного проектирования для решения прикладных задач.
50	Что такое заклепочные соединения, области применения и виды соединений, материалы заклепок в том числе в рамках применения специализированных программ инженерного проектирования для решения прикладных задач.
51	В чем состоит расчет заклепочных соединений в том числе в рамках применения специализированных программ инженерного проектирования для решения прикладных задач.
52	Что такое шпоночные соединения, общие сведения, разновидность шпоночных соединений в том числе с измерением физических величин и обработки результатов измерений.
53	В чем состоит расчет соединения призматическими шпонками в том числе в рамках применения специализированных программ инженерного проектирования для решения прикладных задач.
54	В чем состоит расчет соединения сегментными шпонками в том числе в рамках применения специализированных программ инженерного проектирования для решения прикладных задач.

№ п/п	Вопросы к экзамену
55	Что такое шлицевые соединения, их общие сведения, разновидность шлицевых соединений в том числе с измерением физических величин и обработки результатов измерений.
56	Опишите расчет шлицевых соединений в том числе в рамках применения специализированных программ инженерного проектирования для решения прикладных задач.
57	В чем состоит процесс конструирования корпусных деталей в том числе в рамках применения специализированных программ инженерного проектирования для решения прикладных задач
58	Опишите общие принципы конструирования литых корпусов, их основные элементы литых корпусов в том числе в рамках применения специализированных программ инженерного проектирования для решения прикладных задач.
59	Какая существует классификация корпусных деталей, их материалы и конструирование сварных корпусов в том числе с измерением физических величин и обработки результатов измерений.
60	Опишите классификацию пружин и упругих элементов, их назначение и их роль в машиностроении, материалы в том числе с измерением физических величин и обработки результатов измерений.

### 7.3.2. Критерии и нормы оценки

Семестр	Форма проведения промежуточной аттестации	Критерии и нормы оценки	
5	зачет	«зачтено»	40-100 баллов
		«не зачтено»	0-39 баллов

## 8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 8.1. Обязательная литература

№ п/п	Авторы, составители	Заглавие (заголовок)	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум, др.)	Год издания	Количество в научной библиотеке / Наименование ЭБС
1	Гуревич Ю. Е.	Расчет и основы конструирования деталей машин : 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, 2020. - 239 с. : ил. - URL: <a href="https://new.znanium.com/catalog/product/1073038">https://new.znanium.com/catalog/product/1073038</a> (дата обращения: 11.02.2020) . - Режим доступа: Электронно-библиотечная система "ZNANIUM.COM". - ISBN 978-5-906923-29-5. - Текст : электронный.	Учебник	2020	Znanium.com
2	Гуревич Ю. Е.	Гуревич, Ю. Е. Расчет и основы конструирования деталей машин : учебник для вузов. В 2 т. Т. 2. Механические передачи / Ю. Е. Гуревич, А. Г. Схиртладзе. - Москва : КУРС : ИНФРА-М, 2020. - 247 с. : ил. - URL: <a href="https://new.znanium.com/catalog/product/1073039">https://new.znanium.com/catalog/product/1073039</a> (дата обращения: 12.02.2020) . - Режим доступа: Электронно-библиотечная система "ZNANIUM.COM". - ISBN 978-5-906923-	Учебник	2020	Znanium.com

<b>№ п/п</b>	<b>Авторы, составители</b>	<b>Заглавие (заголовок)</b>	<b>Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум, др.)</b>	<b>Год издания</b>	<b>Количество в научной библиотеке / Наименование ЭБС</b>
		60-8. - Текст : электронный.			
3	Мовнин М. С.	Основы технической механики : учебник / М. С. Мовнин, А. Б. Израелит, А. Г. Рубашкин ; под ред. П. И. Бегуна. - 2-е изд., (электронное, стереотипное). - Санкт-Петербург : Политехника, 2020. - 287 с. : ил. - URL: <a href="https://www.iprbookshop.ru/94833.html">https://www.iprbookshop.ru/94833.html</a> (дата обращения: 03.06.2021). - Режим доступа: Цифровой образовательный ресурс IPR SMART. - ISBN 978-5-7325-1087-4. - Текст : электронный.	Учебник	2020	IPRbooks

## 8.2. Дополнительная литература

<b>№ п/п</b>	<b>Авторы, составители</b>	<b>Заглавие (заголовок)</b>	<b>Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум, др.)</b>	<b>Год издания</b>	<b>Количество в научной библиотеке / Наименование ЭБС</b>
1	Тюняев А. В.	Детали машин : учебник / А. В. Тюняев, В. П. Звездаков, В. А. Вагнер. - Изд.2-е, испр. и доп. - Санкт-Петербург : Лань, 2022. - 736 с. : ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/211130">https://e.lanbook.com/book/211130</a> (дата обращения: 13.12.2022). - Режим доступа: Электронно-библиотечная система "Лань". - ISBN 978-5-8114-1461-1. - Текст	учебник	2022	ЭБС «Лань»



№ п/п	Авторы, составители	Заглавие (заголовок)	Тип (учебник, учебное пособие, учебно- методическое пособие, практикум, др.)	Год издания	Количество в научной библиотеке / Наименование ЭБС
		: электронный.			
2	Гулиа, Н. В.	Детали машин : учебник / Н. В. Гулиа, В. Г. Клоков, С. А. Юрков ; под общ. ред. Н. В. Гулиа. - Изд. 3-е, стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2022. - 416 с. : ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/211154">https://e.lanbook.com/book/211154</a> (дата обращения: 17.11.2022). - Режим доступа: Электронно-библиотечная система "Лань". - ISBN 978-5-8114-1091-0. - Текст : электронный.	учебник	2022	ЭБС «Лань»
3	Остяков Ю. А.	Проектирование деталей и узлов конкурентоспособных машин : учеб. пособие / Ю. А. Остяков, И. В. Шевченко. - Санкт-Петербург : Лань, 2022. - 336 с. : ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/211364">https://e.lanbook.com/book/211364</a> (дата обращения: 13.12.2022). - Режим доступа: Электронно-библиотечная система "Лань". - ISBN 978-5-8114-1432-1. - Текст : электронный.	учебное пособие	2022	ЭБС «Лань»
4	Иванов М. Н.	Детали машин : учебник для вузов / М. Н. Иванов, В. А. Финогенов. - Изд. 16-е, испр. и доп. ; Гриф МО. - Москва : Юрайт, 2020. - 408, [1] с. : ил. - (Высшее образование). - Предм. указ.: с. 404-405. - Библиогр.: с. 402-403. - ISBN 978-5-534-	учебник для вузов	2020	

<b>№ п/п</b>	<b>Авторы, составители</b>	<b>Заглавие (заголовок)</b>	<b>Тип (учебник, учебное пособие, учебно- методическое пособие, практикум, др.)</b>	<b>Год издания</b>	<b>Количество в научной библиотеке / Наименование ЭБС</b>
		07341-6 : 849-00. - Текст : непосредственный.			

### 8.3. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

- Лань [Электронный ресурс]: электронно-библиотечная система «Лань». – Загл. с титул. экрана. – URL: <https://e.lanbook.com/>
- Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU [Электронный ресурс]: информационный портал / ООО "РУНЭБ"; Санкт-Петербургский государственный университет. - М.: [б. и.], 2005. - Загл. с титул. экрана.- URL: [www.eLibrary.ru](http://www.eLibrary.ru)
- 3. Рукоут [Электронный ресурс]: национальный цифровой ресурс / ООО «Агентство Книга-Сервис». - М.: [б. и.], 2011. - Загл. с титул. экрана. -URL: <http://www.rucont.ru>
- <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.).
- <https://doaj.org/> - ресурс, который обеспечивает доступ к полнотекстовым электронным журналам предназначен для поиска по названию статьи (журнала) или по теме. DOAJ ставит целью всестороннее освещение научной периодики, находящейся в открытом доступе и использующей определенные меры, гарантирующие достойное качество их содержания

### 8.4. Перечень программного обеспечения

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

### 8.5. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

№ п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др. объектов для проведения практических и лабораторных занятий, помещений для самостоятельной работы обучающихся (номер аудитории)	Перечень основного оборудования
1	Лекционная аудитория	Стол ученический трехместный (моноблок) - 18шт., моноблок

№ п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др. объектов для проведения практических и лабораторных занятий, помещений для самостоятельной работы обучающихся (номер аудитории)	Перечень основного оборудования
	А-419	двухместный -6шт., стол преподавательский, стул преподавательский, доска аудиторная (меловая), кафедра
2	Лаборатория «Детали машин» А-416	0Стол ученический - 10 шт., стул ученический - 22 шт., стол преподавателя, доска аудиторная (меловая), шкаф для учебных пособий, стол лабораторный - 11 шт., лабораторная установка - ДМ-36, лабораторная установка ДМ-28, лабораторная установка ДМ-40, лабораторная установка ДП-5К, лабораторная установка ДМ-55А, лабораторная установка ДП-3К, лабораторная установка ДП-4К, червячный редуктор - 2 шт., цилиндрический редуктор - 4 шт.
3	Помещение для самостоятельной работы студентов Г-401	Стол ученический-26 шт., стул-26 шт., компьютер с выходом в сеть интернет-16 шт.