

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

Б1.О.08.03  
(индекс дисциплины)

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Механика 3**

(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	4	Итого
Форма контроля	КР, экзамен	
Вид занятий		
Лекции	34	34
Лабораторные	18	18
Практические	18	18
Руководство: курсовые работы	1	1
Промежуточная аттестация	0,35	0,35
Контактная работа	71,35	71,35
Самостоятельная работа	73	73
Контроль	35,65	35,65
<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 освоения дисциплины – дать студентам знания и навыки по применению метода исследования свойств механизмов и машин и проектированию их схем, которые являются общими для всех механизмов независимо от конкретного назначения машины, прибора или аппарата.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплины и практики, на освоении которых базируется данная дисциплина: «Высшая математика», «Физика», «Механика 1», «Механика 2», «Начертательная геометрия и инженерная графика», «Основы САПР».

Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее: «Механика 4», «Конструирование и расчет комбинированных силовых установок», «Перспективные силовые установки транспортных средств», «Неустановившиеся режимы работы энергетических установок».

## 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: - формы и структуру типовых кинематических цепей в том числе с применением программных средств; - структуру современных и перспективных механизмов и машин, используемых в них подсистем и функциональных узлов в том числе с применением программных средств; - принципы работы, технические, конструктивные особенности разрабатываемых и используемых технических средств в том числе с применением программных средств;
		Уметь: - использовать методы анализа и синтеза рациональной структурно-кинематической схемы проектирования устройства по заданным критериям в том числе с применением программных средств; - использовать методы расчета типовых кинематических схем в

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
		<p>том числе с применением программных средств</p> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками проводить расчеты основных параметров механизмов по заданным условиям с использованием графических, аналитических и численных методов вычислений в том числе с применением программных средств</li> </ul>
<p>- Способен проводить измерения электрических и неэлектрических величин применительно к объектам профессиональной деятельности (ОПК-6)</p>	<p>ОПК-6.1. Выбирает средства измерения, проводит измерения электрических и неэлектрических величин, обрабатывает результаты измерений и оценивает их погрешность</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные виды механизмов и машин, методы их формирования, измерения и применения</li> </ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- использовать измерения в расчетах</li> </ul> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками измерения и расчетов основных групп деталей и механизмов</li> </ul>

#### 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)
Модуль 1 Структура механизмов	Лек Лаб СР	Основные понятия ТММ. Анализ и синтез рычажных механизмов	4	4 4 12	10		Отчет по лабораторным работам, курсовая работа
Модуль 2. Кинематический анализ механизмов	Лек Пр СР	Кинематический анализ рычажного механизма методом диаграмм. Планы скоростей и ускорений	4	6 4 12	15		Отчет по практическим работам, курсовая работа
Модуль 3 Кинетостатический анализ механизмов	Лек Пр ПА СР	Определение внешних сил. Расчет групп Ассура. Определение уравновешивающей силы. Рычаг Жуковского.	4	6 4 0,35 12	15		Отчет по практическим работам, курсовая работа
Модуль 4. Кулачковые механизмы	Лек Пр СР	Типы кулачковых механизмов. Синтез кулачковых механизмов	4	6 4 12	15		Отчет по практическим работам, курсовая работа
Модуль 5. Зубчатые передачи	Лек Лаб Пр СР	Эвольвентное зубчатое зацепление. Кинематика зубчатых передач. Планетарные передачи	4	6 10 4 12	25 15		Отчет по лабораторным и практическим работам, курсовая работа
Модуль 6. Динамика машин	Лек Лаб Пр КРП Ср	Работа и мощность. КПД. Колебания в машинах. Уравновешивание. Динамическая балансировка ротора	4	6 4 2 1 12,3	5		Отчет по лабораторной работе

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
Контроль	Тест Учебник Анкетирование	Изучение конспектов лекций, подготовка к лабораторным занятиям, выполнение практических заданий, тестирование	4	0,7 35,65	100 0 0		Итоговое тестирование
Итого:				180	100		

#### 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
4	ОПК-2; ОПК-6	Отчеты по лабораторным работам №1-4 Отчеты по практическим работам Тестовые задания №1-500 Вопросы к экзамену №1-60

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

#### 7.2.1. Отчеты по лабораторным работам

##### Типовые примеры заданий

**Лабораторная работа №1 «Структура механизмов. Построение положений звеньев и траекторий отдельных точек механизма»**

##### Форма отчета

Название лабораторной работы.

1. Наименование механизма
2. Кинематическая схема механизма.
3. Характеристика кинематических пар:

Обозначение пары	Подвижность пары (одно- или двухподвижная)	Звенья, образующие пару	Какая пара: высшая или низшая; вращательная или поступательная

4. Степень подвижности механизма

$$W = 3n - 2p_1 - p_2,$$

где  $n$  – число подвижных звеньев механизма;

$p_1$  – количество одноподвижных кинематических пар в механизме;

$p_2$  – количество двухподвижных кинематических пар в механизме.

5. Кинематическая схема ряда последовательных положений механизма в зависимости от положения ведущего звена для механизма, заданного в лабораторной работе № 1.
6. Определение масштабного коэффициента плана положений механизма.



**Лабораторная работа №2 «Эвольвентное зубчатое зацепление»****Форма отчета**

Название лабораторной работы.

1. Вычертить зубья эвольвентного профиля колес методом обкатки.
2. Рассчитать основные параметры нулевого и положительного колес.

НАИМЕНОВАНИЕ	ОБОЗНАЧЕНИЕ	НУЛЕВОЕ КОЛЕСО	ПОЛОЖИТЕЛЬНОЕ КОЛЕСО
Число зубьев	$z$	$z_1 = \frac{d_1}{m} =$	$z_2 = \frac{d_2}{m} =$
Диаметр основной окружности	$d_B$	$d_{B1} = d_1 \cos \alpha =$	$d_{B2} = d_2 \cos \alpha =$
Угол профиля рейки	$\alpha$	$\alpha = 20^\circ$	$\alpha = 20^\circ$
Шаг зацепления	$P$	$P = \pi m =$	$P = \pi m =$
Коэффициент коррекции	$x$	$x_1 = 0$	$x_2 = \frac{(17 - z_2)}{17} =$
Абсолютное смещение инструмента	$a$	$0$	$a = mx_2 =$
Толщина зуба по делительной окружности	$S$	$S_1 = 0,5P =$	$S_2 = 0,5P + 2mx_2 \cdot \operatorname{tg} \alpha =$
Угол зацепления в сборке	$\alpha_w$	$\operatorname{inv} \alpha_w = \operatorname{inv} \alpha + \frac{2(x_1 + x_2)}{z_1 + z_2} \cdot \operatorname{tg} \alpha =$	
Межцентровое расстояние	$a_w$	$a_w = 0,5m(z_1 + z_2) \cdot \frac{\cos \alpha}{\cos \alpha_w} =$	
Радиус окружности впадин	$r_f$	$r_{f1} = r_1 - 1,25m =$	$r_{f2} = r_2 - 1,25m + mx_2 =$
Радиус окружности выступов	$r_a$	$r_{a1} = a_w - (r_{f2} + 0,25m) =$	$r_{a2} = a_w - (r_{f1} + 0,25m) =$
Коэффициент перекрытия	$\varepsilon_a$	$\varepsilon_a = \frac{\overline{a_w}}{P \cos \alpha_w} =$	

3. Построить картину эвольвентного зацепления.

**Лабораторная работа №3 «Кинематический анализ зубчатых механизмов»****Форма отчета**

1. Ознакомиться с устройством исследуемых механизмов.
2. Заполнить приведённые ниже таблицы (табл.1, заполнена в качестве примера).

Таблица 1 (Для планетарных механизмов)

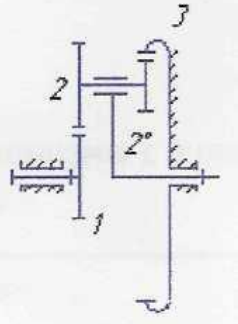
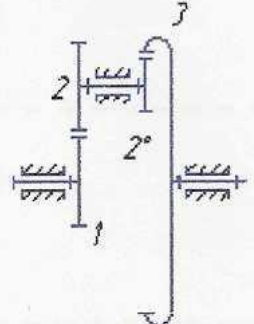
Тип исследуемого механизма и его кинематическая схема (на схеме указываются номера колес)			
Тип обращенного механизма и его кинематическая схема			Двухступенчатый 1-я ступень с внешним зацеплением; 2-я с внутренним
Числа зубьев колес	$z_1=20 \quad z_2=30 \quad z_2'=20 \quad z_3=70$		
Формула и результат определения передаточного отношения планетарного механизма от центрального колеса к водилу	$U_{nH}^{(S)} = 1 - U_{nS}^{(H)}$ $U_{nH}^{(3)} = 1 - U_{n3}^{(H)}$		
Формула и результат определения передаточного отношения обращенного механизма	$U_{13}^{(H)} = (z_2/z_3) \times (z_1/z_2) \times (-1)^2 = (30 \times 70) / (20 \times 20) = 5,25$		
Угол поворота водила при опытном определении передаточного отношения	$\varphi_H = 360^\circ$		
Угол поворота ведомого центрального колеса			
Передаточное отношение, полученное опытным путем			

Таблица 2 (Для дифференциального механизма с коническими колесами)

Тип исследуемого механизма и его кинематическая схема (на схеме указываются номера колес)	
Тип и кинематическая схема обращенного механизма	
Числа зубьев колес	
Формула и результат вычисления передаточного отношения обращенного механизма	
Тип и кинематическая схема планетарного механизма, полученного из дифференциального механизма путем закрепления одного из центральных колес	
Формула и результат вычисления передаточного отношения планетарного механизма: а) при ведущем водиле;	

б) при ведущем центральном колесе	
Угол поворота водила при закреплённом центральном колесе	
Угол поворота центрального колеса	
Угол поворота водила при закреплении другого центрального колеса и освобождении первого	
Угол поворота другого центрального колеса	

### **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



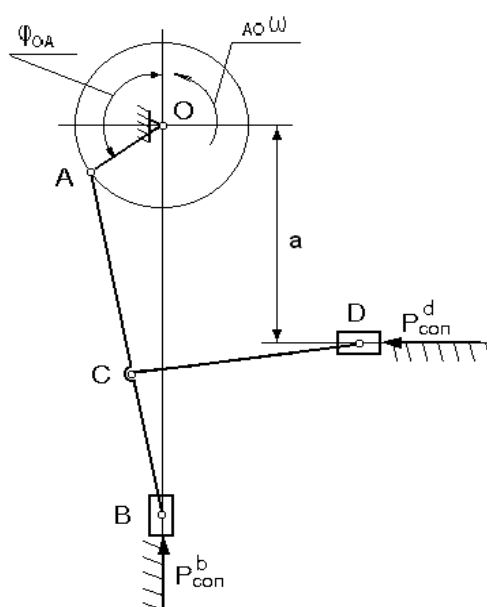
Тольяттинский государственный университет

Кафедра «НМ и М»

Вариант №1

Задание для практических занятий 1-4

1. Структурный анализ
2. Кинематический анализ
3. Кинетостатический расчет



по об мин	Размеры звеньев и расстояния, мм.						Веса звеньев, Н.					$P_{сop} \cdot H$		$\phi_{OA}$ , град
-----	OA	AB	CD	AC	a		OA	AB	CD	B	D	$P^B_{сop}$	$P^D_{сop}$	-----
750	100	500	350	250	230		14	45	23	30	20	3100	1900	300

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.

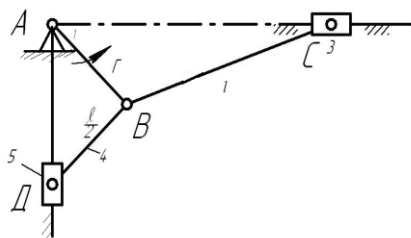
**Критерии оценки:**

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

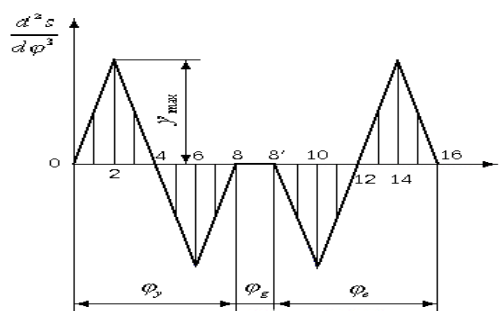
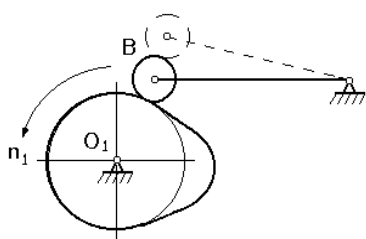
- оценка «не зачтено», если студент не выполнил или сделал грубые ошибки в работе и не ответил на контрольные вопросы.

### 7.2.3. Типовое задание для курсовой работы

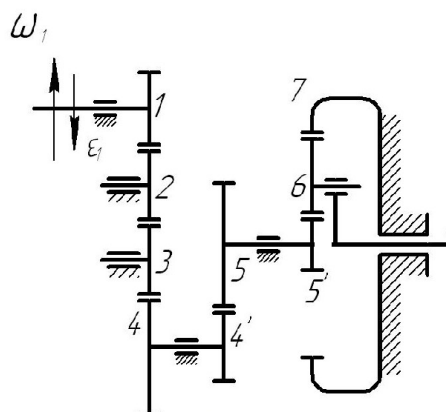
#### ЗАДАНИЕ 1



№	n <sub>AB</sub> , об/мин	r <sub>AB</sub> , мм	l <sub>BC</sub> , мм
1	800	80	320
2	775	90	350
3	750	100	400
4	725	110	440
5	700	120	480
6	650	140	560
7	600	150	600
8	550	160	640
9	500	170	680
10	450	180	720



№	n <sub>1</sub> об/мин	$\varphi_Y$ град	$\varphi_D$ град	$\varphi_B$ град	$\gamma_{\min}$ град	h, мм	$l_{BC}$ , мм
1	350	120	60	120	45	48	137
2	250	100	80	100	45	35	100
3	450	88	94	88	45	30	96
4	420	108	84	108	45	40	114
5	425	112	26	112	45	42	120
6	435	96	88	96	45	32	102
7	430	104	22	104	45	38	108
8	415	116	30	116	45	45	129
9	400	92	56	92	45	30	96
10	490	84	82	84	45	25	80



№	Z1	Z4	Z4/	Z5	Z5/	Z6	Z7	m1, мм	$\omega_1$ , рад/с	$\epsilon_1$ , рад/с <sup>2</sup>
1	14	30	14	26	20	25	70	2	150	60
2	15	21	15	30	18	21	60	1,5	200	500
3	18	30	14	21	14	22	58	2,5	350	70
4	15	20	16	23	15	21	57	3,5	250	400
5	14	21	17	24	14	23	60	3	240	60
6	17	28	16	24	15	24	63	2	220	550
7	19	26	18	30	16	30	76	3	180	45
8	15	25	15	27	14	26	66	2	400	250
9	14	26	14	26	15	30	75	2,5	280	140
10	20	30	18	24	15	35	85	1,5	210	630

Студент  
Группа  
Преподаватель

## Темы письменных работ

№ п/п	Темы
1	Проектирование плоских механизмов

### Краткое описание и регламент выполнения

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

- кинематический анализ рычажного механизма,
- кинетостатический анализ рычажного механизма,
- синтез кулачкового механизма,
- кинематика зубчатой передачи.

Ориентировочный перечень графического и иллюстративного материала – 4 листа формата А2

Срок сдачи студентом законченной курсовой работы – зачетная неделя.

### Критерии оценки:

Оценки	Критерии и нормы оценки
«отлично»	<p>Задание на курсовую работу 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 курсовой работы 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 курсовую работу 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 курсовую работу 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 курсовую работу 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 курсовой работы студент не может обосновать выбор и расчет той или иной схемы. Теоретический материал студент знает приблизительно на 5 %.</p>

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

#### 7.3.1. Вопросы к промежуточной аттестации

Семестр 4

№ п/п	Вопросы к зачету
1	Что такое механика машин и ее разделы в том числе с измерением физических величин и обработки результатов измерений
2	Перечислите основные понятия и определения курса ТММ в том числе с измерением физических величин и обработки результатов измерений
3	Что такое структурный анализ механизма цели, задачи в том числе в рамках применения специализированных программ инженерного проектирования для решения прикладных задач
4	Какова структурная формула плоских механизмов в том числе в рамках применения специализированных программ инженерного проектирования для решения прикладных задач
5	Перечислите кинематические пары и их классификацию, условное изображение кинематических пар в том числе в рамках применения специализированных программ инженерного проектирования для решения прикладных задач
6	Какова классификация плоских механизмов (группы Ассур) в том числе с измерением физических величин и обработки результатов измерений
7	Как происходит построение планов скоростей и ускорений для кривошипно-ползунного механизма в том числе в рамках применения специализированных программ инженерного проектирования для решения прикладных задач
8	Как происходит построение планов скоростей и ускорений для кривошипно-коромыслового механизма в том числе в рамках применения специализированных программ инженерного проектирования для решения прикладных задач
9	Как происходит построение планов скоростей и ускорений для кулисного механизма в том числе в рамках применения специализированных программ инженерного проектирования для решения прикладных задач
10	Как происходит построение планов положений кривошипно-ползунного механизма в том числе в рамках применения специализированных программ инженерного проектирования для решения прикладных задач
11	Как происходит определение скорости и ускорения методом диаграмм в том числе в рамках применения специализированных программ инженерного проектирования для решения прикладных задач
12	В чем заключается кинематическое исследование рычажного механизма аналитическим методом в том числе с измерением физических величин и обработки результатов измерений
13	Каковы основные задачи динамического анализа механизма в том числе в рамках применения специализированных программ инженерного проектирования для решения прикладных задач
14	Какие действуют силы, действующие на звенья в том числе в рамках применения специализированных программ инженерного проектирования для решения прикладных задач
15	Дайте определение сил инерции для звена, совершающего плоскопараллельное движение в том числе с измерением физических величин и обработки результатов измерений
16	Дайте определение сил инерции для звена, совершающего вращательное движение в



	том числе с измерением физических величин и обработки результатов измерений
17	В чем заключается силовой расчет кривошипно-ползунного механизма в том числе в рамках применения специализированных программ инженерного проектирования для решения прикладных задач
18	В чем заключается силовой расчет кривошипно-коромыслового механизма в том числе в рамках применения специализированных программ инженерного проектирования для решения прикладных задач
19	Дайте определение реакций в кинематических парах с учетом трения в том числе с измерением физических величин и обработки результатов измерений
20	Дайте определение уравнивающей силы при помощи рычага Жуковского в том числе с измерением физических величин и обработки результатов измерений
21	Какое назначение и виды кулачковых механизмов в том числе в рамках применения специализированных программ инженерного проектирования для решения прикладных задач
22	Какие виды замыкания высшей пары кулачковых механизмов в том числе с измерением физических величин и обработки результатов измерений
23	Какие законы движения толкателя в том числе в рамках применения специализированных программ инженерного проектирования для решения прикладных задач
24	Какие фазовые углы кулачкового механизма, метод обращения движения в том числе в рамках применения специализированных программ инженерного проектирования для решения прикладных задач
25	Как происходит построение графика перемещения толкателя в кулачковом механизме в том числе в рамках применения специализированных программ инженерного проектирования для решения прикладных задач
26	Какие бывают углы давления и передачи движения кулачкового механизма в том числе в рамках применения специализированных программ инженерного проектирования для решения прикладных задач
27	Дайте определение $R_{min}$ кулачка с поступательно-движущимся толкателем в том числе в рамках применения специализированных программ инженерного проектирования для решения прикладных задач
28	Дайте определение положения центра вращения кулачка для кулачково-коромыслового механизма в том числе в рамках применения специализированных программ инженерного проектирования для решения прикладных задач
29	В чем заключается кинематика зубчатых передач в том числе в рамках применения специализированных программ инженерного проектирования для решения прикладных задач
30	Каково передаточное отношение последовательного ряда зубчатых колес в том числе с измерением физических величин и обработки результатов измерений
31	Каково передаточное отношение ступенчатого ряда зубчатых колес в том числе с измерением физических величин и обработки результатов измерений
32	Каково передаточное отношение дифференциального механизма в том числе с измерением физических величин и обработки результатов измерений
33	Каково передаточное отношение планетарного механизма в том числе с измерением физических величин и обработки результатов измерений
34	Какие способы нарезания зубчатых колес в том числе с измерением физических величин и обработки результатов измерений
35	Как происходит образование эвольвенты и ее свойства в том числе в рамках применения специализированных программ инженерного проектирования для решения прикладных задач
36	В чем заключается основная теорема зубчатого зацепления в том числе с измерением

	физических величин и обработки результатов измерений
37	Какие основные размеры зубчатых колес с эвольвентным профилем в том числе в рамках применения специализированных программ инженерного проектирования для решения прикладных задач
38	В чем заключается графический метод кинематического исследования зубчатых механизмов в том числе в рамках применения специализированных программ инженерного проектирования для решения прикладных задач
39	В чем заключается синтез планетарных механизмов в том числе в рамках применения специализированных программ инженерного проектирования для решения прикладных задач
40	Каковы режимы движения механизмов в том числе с измерением физических величин и обработки результатов измерений
41	Как формулируется прямая задача динамики, каково уравнение движения механизма в дифференциальном виде в том числе с измерением физических величин и обработки результатов измерений
42	Что такое динамическая модель машинного агрегата, для чего её используют. Приведение сил и моментов сил к звену приведения в том числе в рамках применения специализированных программ инженерного проектирования для решения прикладных задач
43	Что такое динамическая модель машинного агрегата, для чего её используют. Приведение масс и моментов инерции масс звеньев в том числе в рамках применения специализированных программ инженерного проектирования для решения прикладных задач
44	Проанализируйте установившееся движение машинного агрегата, объясните, почему возникает периодическая неравномерность движения и как решается задача её регулирования в том числе с измерением физических величин и обработки результатов измерений
45	Приведите последовательность расчета махового колеса при действии сил, зависящих от положения механизма (частный случай $J_p = \text{const}$ ), в том числе в рамках применения специализированных программ инженерного проектирования для решения прикладных задач
46	Какие бывают вибрации и колебания в машинах. В чем суть понятия о неуравновешенности механизма (звена) и метода замещающих масс в том числе с измерением физических величин и обработки результатов измерений
47	Каково полное и частичное статическое уравнивание кривошипно-ползунного механизма в том числе с измерением физических величин и обработки результатов измерений
48	Как происходит балансировка роторов при статической, моментной и динамической неуравновешенности в том числе в рамках применения специализированных программ инженерного проектирования для решения прикладных задач
49	Каково понятие КПД и основные расчетные формулы для его определения. в том числе с измерением физических величин и обработки результатов измерений
50	Каково понятие КПД машины при последовательном соединении механизмов в том числе с измерением физических величин и обработки результатов измерений
51	Каково понятие КПД машины при параллельном соединении механизмов в том числе с измерением физических величин и обработки результатов измерений
52	Какова классификация зубчатых передач и основные кинематические параметры зубчатых колес в том числе с измерением физических величин и обработки результатов измерений
53	Перечислите основные виды механизмов в том числе с измерением физических величин и обработки результатов измерений
54	Укажите основные определения и виды планетарных передач, объясните их

	назначение. в том числе с измерением физических величин и обработки результатов измерений
55	В чем заключаются основные задачи силового анализа механизмов. Приведите классификацию сил, действующих в механизме в том числе с измерением физических величин и обработки результатов измерений
56	Укажите основные режимы движения механизмов и приведите уравнения каждого из них в том числе с измерением физических величин и обработки результатов измерений
57	Что такое динамическая модель машинного агрегата, для чего её используют. Приведение сил и моментов сил к звену приведения в том числе с измерением физических величин и обработки результатов измерений
58	Что такое динамическая модель машинного агрегата, для чего её используют. Приведение масс и моментов инерции масс звеньев в механизме в том числе с измерением физических величин и обработки результатов измерений
59	Какие бывают вибрации и колебания в машинах. Дайте понятие о неуравновешенности механизма (звена). Опишите метод замещающих масс в том числе в рамках применения специализированных программ инженерного проектирования для решения прикладных задач
60	В чем заключается уравнивание вращающихся масс. Опишите методы уравнивания в том числе в рамках применения специализированных программ инженерного проектирования для решения прикладных задач

### 7.3.2. Критерии и нормы оценки

Семестр	Форма проведения промежуточной аттестации	Критерии и нормы оценки	
4	экзамен	«отлично»	80-100 баллов
		«хорошо»	60-79 баллов
		«удовлетворительно»	40-59 баллов
		«неудовлетворительно»	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	Чмиль, В. П.	Теория механизмов и машин : учеб.-метод. пособие / В. П. Чмиль. - Изд. 3-е, стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2022. - 280 с. : ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/209816">https://e.lanbook.com/book/209816</a> (дата обращения: 30.11.2022). - Режим доступа: Электронно-библиотечная система "Лань". - ISBN 978-5-8114-1222-8. - Текст : электронный.	Учеб.-метод. Пособие	2022	ЭБС "Лань"
2	Соболев, А. Н.	Прикладная механика : учебник. В 2 ч. Ч. 2. Основы структурного, кинематического и динамического анализа механизмов / А. Н. Соболев, А. Я. Некрасов, А. Г. Схиртладзе, Ю. И. Бровкина. - Москва : КУРС : ИНФРА-М, 2022. - 160 с. : ил. - URL: <a href="https://znanium.com/catalog/product/1874718">https://znanium.com/catalog/product/1874718</a> (дата обращения: 20.02.2023). - Режим доступа: Электронно-библиотечная система "ZNANIUM.COM". - ISBN 978-5-906818-57-7. - Текст : электронный.	Учебник	2022	Znaniium.com
3	Смелягин А. И.	Теория механизмов и машин : [курсовое проектирование] : учеб. пособие для вузов / А. И. Смелягин. - Москва :	Учеб. Пособие	2023	Znaniium.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>
		ИНФРА-М, 2023. - 262 с. : ил. - (Высшее образование - Бакалавриат). - URL: <a href="https://znanium.com/catalog/product/1939943">https://znanium.com/catalog/product/1939943</a> (дата обращения: 27.02.2023). - Режим доступа: Электронно-библиотечная система "ZNANIUM.COM". - ISBN 978-5-16-009237-9. - Текст : электронный.			

## 8.2. Дополнительная 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	Балахнина А. А.	Механика. Теория механизмов и машин : лаб. практикум / А. А. Балахнина, И. В. Сорока ; ТГУ, Институт машиностроения. - ТГУ. - Тольятти : ТГУ, 2020. - 112 с. : ил. - Прил.: с. 92-112. - Библиогр.: с. 91. - Режим доступа: Репозиторий ТГУ. - ISBN 978-5-8259-1536-4. - Текст : электронный.	учеб.-метод. пособие	2020	Репозиторий
2	Мкртычев О. В.	Теория механизмов и машин : практикум : учеб. пособие / О. В. Мкртычев. - Москва : Вузовский учебник : ИНФРА-М, 2021. - 327 с. : ил. - URL: <a href="https://znanium.com/catalog/product/1426330">https://znanium.com/catalog/product/1426330</a> (дата обращения: 27.02.2023). - Режим доступа: Электронно-библиотечная система "ZNANIUM.COM". - ISBN 978-5-16-102314-3 . - Текст : электронный.	Учебное пособие	2021	Znanium.com

### 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. Руконт [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
- WebofScience[Электронный ресурс] : мультидисциплинарная реферативная база данных. – Philadelphia: ClarivateAnalytics, 2016– . – Режим доступа : [apps.webofknowledge.com](http://apps.webofknowledge.com). – Загл. с экрана. – Яз. рус., англ.
- Scopus[Электронный ресурс] : реферативная база данных. – Netherlands: Elsevier, 2004– . – Режим доступа : [scopus.com](http://scopus.com). – Загл. с экрана. – Яз. рус., англ.
- Elibrary[Электронный ресурс] : научная электронная библиотека. – Москва : НЭБ, 2000– . – Режим доступа : [elibrary.ru](http://elibrary.ru). – Загл. с экрана. – Яз. рус., англ.
- SpringerLink[Электронный ресурс] : [база данных]. – Switzerland: SpringerNature, 1842– . – Режим доступа : [link.springer.com](http://link.springer.com). – Загл. с экрана. – Яз. англ.
- ScienceDirect[Электронный ресурс] : коллекция электронных книг издательства Elsevier. – Netherlands: Elsevier, 2018– . – Режим доступа : [sciencedirect.com](http://sciencedirect.com). – Загл. с экрана. – Яз. англ.
- NEICON[Электронный ресурс] : электронная информация : архив научных журналов. – Москва : НЭИКОН, 2002– . – Режим доступа : [neicon.ru/resources/archive](http://neicon.ru/resources/archive). – Загл. с экрана. – Яз. рус., англ.

### 8.4. Перечень программного обеспечения

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

<b>№ п/п</b>	<b>Наименование ПО</b>	<b>Реквизиты договора (дата, номер, срок действия)</b>
2	Office Standart	Бессрочная
3	Windows	Бессрочная

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

<b>№ п/п</b>	<b>Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др. объектов для проведения практических и лабораторных занятий, помещений для самостоятельной работы обучающихся (номер аудитории)</b>	<b>Перечень основного оборудования</b>
1	Лекционная аудитория А-419	Стол ученический трехместный (моноблок) - 18шт., моноблок двухместный -6шт., стол преподавательский, стул преподавательский, доска аудиторная (меловая), кафедра
2	Лаборатория «Теория механизмов и машин» А-414	Стол ученический - 11 шт., стул ученический - 26 шт., шкаф для учебных пособий, доска аудиторная (меловая), стол преподавательский, стул преподавательский, стол лабораторный - 6 шт., установка для динамической балансировки ротора - 2 шт., установка для определения момента инерции звена резонансным методом - 2 шт., установка для балансировки
3	Помещение для самостоятельной работы студентов Г-401	Стол ученический-26 шт., стул-26 шт., компьютер с выходом в сеть интернет-16 шт.