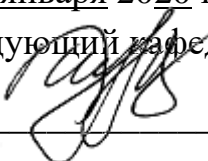


МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Тульский государственный университет»

Институт естественных наук  
Кафедра «Теоретическая механика»

Утверждено на заседании кафедры  
«Теоретическая механика»  
«13» января 2020 г., протокол № 4/1  
Заведующий кафедрой

  
\_\_\_\_\_ В.Д. Кухарь

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ (ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ) ДЛЯ  
ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И  
ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО  
ДИСЦИПЛИНЕ**

**«Механика»**

**основной профессиональной образовательной программы  
высшего образования – программы бакалавриата**

по направлению подготовки  
**20.03.01 Техносферная безопасность**  
с направленностью (профилем)  
**Инженерная защита окружающей среды**

Форма(ы) обучения: *очная*

Идентификационный номер образовательной программы: 200301-01-20

Тула 2020год

**ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ**  
**фонда оценочных средств (оценочных материалов)**

**Разработчик(и):**

Бертяев Виталий Дмитриевич, к.т.н., профессор ТулГУ

---

*(ФИО, должность, ученая степень, ученое звание)*



*(подпись)*

## 1. Описание фонда оценочных средств (оценочных материалов)

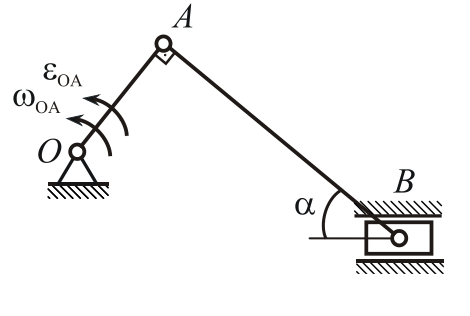
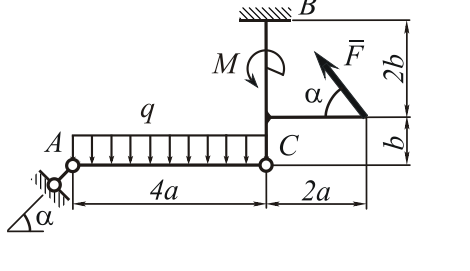
Фонд оценочных средств (оценочные материалы) включает в себя контрольные задания и вопросы, которые могут быть предложены обучающемуся в рамках текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине «Теоретическая механика». Указанные контрольные задания и вопросы позволяют оценить достижение обучающимся планируемых результатов обучения по дисциплине «Теоретическая механика», установленных в соответствующей рабочей программе дисциплины «Теоретическая механика», а также сформированность компетенций, установленных в соответствующей общей характеристике основной профессиональной образовательной программы.

Полные наименования компетенций представлены в общей характеристике основной профессиональной образовательной программы.

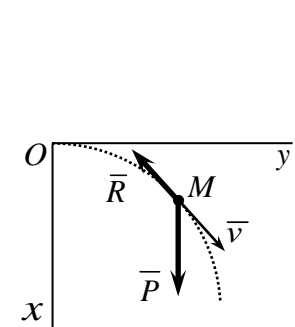
## 2. Оценочные средства (оценочные материалы) для проведения текущего контроля успеваемости обучающихся по дисциплине (модулю)

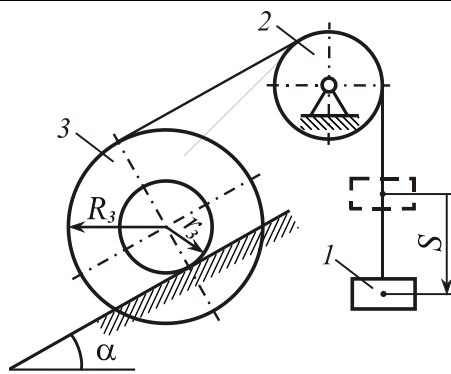
Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ПК-4

### 4 семестр

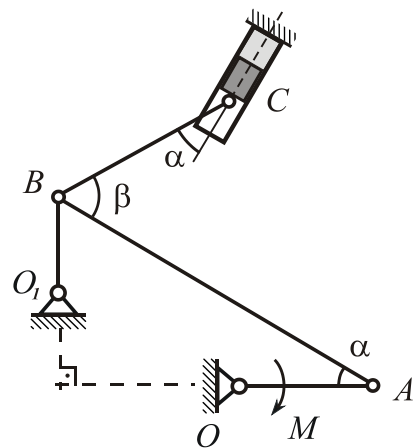
	<p>1. В механизме определить положение мгновенного центра скоростей звена АВ, угловую скорость звена АВ и скорость точки В. Используя теорему о сложении ускорений определить угловое ускорение звена и ускорение точки В. Построить план ускорений.</p> <p><math>AB = 4OA = 4r, r = 10 \text{ см}, \alpha = 30^\circ, \omega_{OA} = 2 \text{ с}^{-1}, \varepsilon_{OA} = 1 \text{ с}^{-2}.</math></p>
	<p>2. Реакции связей <math>R_A, M_B</math>, составной конструкции, составляя для этого минимально необходимое число уравнений равновесия</p>

### 5 семестр

	<p>3. Свободная материальная точка <math>M</math> массой <math>m</math> движется в плоскости <math>xOy</math> в однородном поле сил тяжести. Ускорение свободного падения - <math>g</math>. Сила сопротивления среды <math>\vec{R} = -\beta \vec{v}</math>, где <math>\beta = \text{const}</math>. Составить дифференциальные уравнения движения точки [10]. Определить закон движения точки [6], если <math>x _{t=0} = 0, \dot{x} _{t=0} = v_0, y _{t=0} = y_0, \dot{y} _{t=0} = 0</math>.</p>
---	---



4. Груз  $1$  массой  $m_1$  при помощи невесомой и нерастяжимой нити, переброшенной через круглый однородный блок  $2$  массой  $m_2$ , приводит в движение ступенчатый каток  $3$  массой  $m_3$ , который катится по наклонной плоскости с углом  $\alpha$ . Радиус инерции катка  $i_3$ , а радиусы его ступеней  $r_3$  и  $R_3$ . Коэффициент трения качения  $\delta$ . В начальный момент времени система находилась в покое. Найти ускорение груза, а также его скорость в зависимости от перемещения  $S$ .

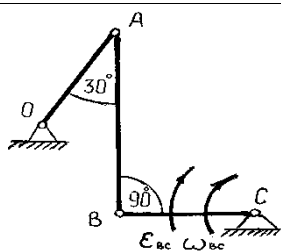


5. Определить давление  $Q$  масла в гидроцилиндре  $C$ , если  $OA = r$ ,  $\beta = 2\alpha$ , а к кривошипу  $OA$  приложена пара сил с моментом  $M$ . Вес и трение не учитывать.

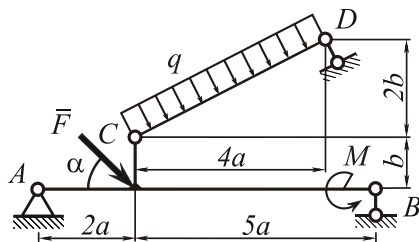
### 3. Оценочные средства (оценочные материалы) для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ПК-4

#### 4 семестр

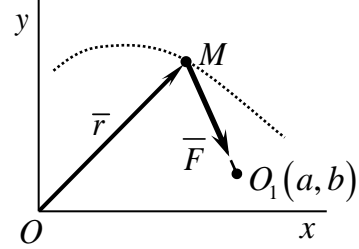
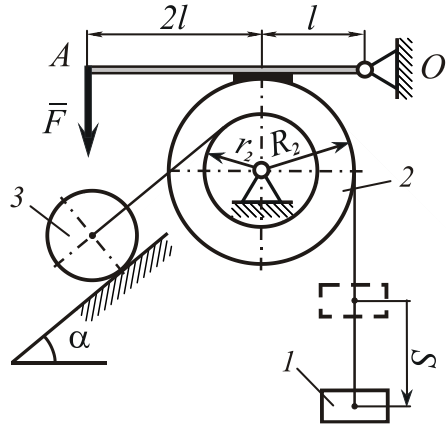


1. Для заданного положения механизма определить угловую скорость и угловое ускорение звена  $OA$ , если известны угловая скорость  $\omega_{BC}$  угловое ускорение  $\epsilon_{BC}$  кривошипа  $BC$  и размеры звеньев  $OA = BC = b$ ,  $AB = 4b$ .



2. Определить реакции связей  $R_B, R_D$  составной конструкции, составляя для этого минимально необходимое число уравнений равновесия

## 5 семестр

 <p>Определить закон движения точки, если</p>	<p>3. Свободная материальная точка <math>M</math> массой <math>m</math> движется только под действием силы притяжения к центру <math>O_1</math>, модуль которой равен</p> $F = c O_1 M, \text{ где } c - const.$ <p>Составить дифференциальные уравнения движения точки</p> $\begin{aligned} x _{t=0} &= 0, & \dot{x} _{t=0} &= 0, \\ y _{t=0} &= b, & \dot{y} _{t=0} &= v_0. \end{aligned}$
	<p>4. На ступенчатый барабан 2 с моментом инерции <math>J_2</math> и радиусами ступеней <math>r_2, R_2</math> наброшены нити, на концах которых подвешены груз <math>l</math> массой <math>m_1</math>, и круглый однородный цилиндр 3 массой <math>m_3</math>, катящийся без скольжения по наклонной плоскости с углом <math>\alpha</math>. К барабану с помощью рычага <math>OA</math> прижимается тормозная колодка силой <math>\bar{F}</math>. Коэффициент трения скольжения колодки о барабан <math>f</math>. В начальный момент времени система покоилась. Найти ускорение груза, а также его скорость в зависимости от перемещения <math>S</math>.</p>
	<p>5. Плоский механизм находится в покое. К кривошипу <math>O_1C</math> приложена пара сил с моментом <math>M = 15 \text{ Н}\cdot\text{м}</math>, в точке <math>A</math> закреплен конец вертикальной пружины. Определить реакцию пружины, если <math>O_1C = 0,8 \text{ м}</math>, <math>\alpha = 30^\circ</math>, <math>\beta = 60^\circ</math>. Весом звеньев механизма и трением пренебречь.</p>

**4. Оценочные средства (оценочные материалы) для проведения промежуточной аттестации обучающихся (защиты курсовой работы (проекта)) по дисциплине (модулю)**

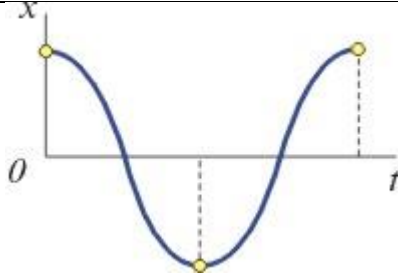
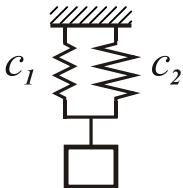
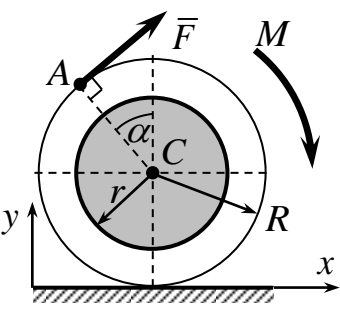
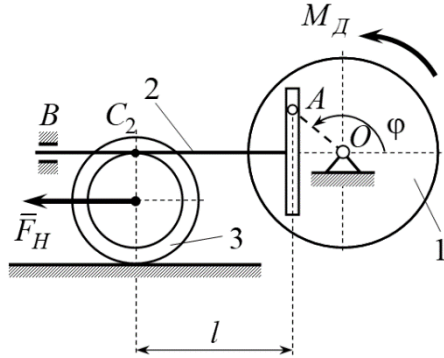
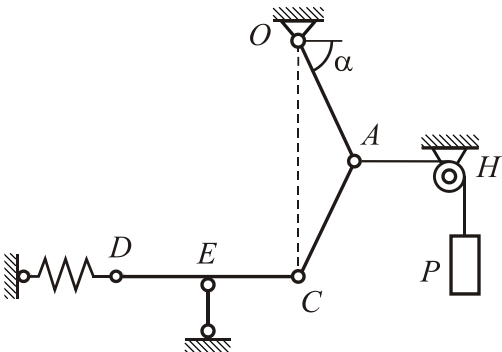
**Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности**

## 5 семестр

	<p>1. Составить уравнения геометрических связей для данного механизма. Получить уравнения для определения кинематических характеристик механизма</p>
	<p>2. Составить дифференциальные уравнения движения данного механизма</p>
	<p>3. Планетарный механизм, расположенный в горизонтальной плоскости, движется из состояния покоя под действием пар сил с моментами <math>M_1</math> и <math>M_2</math>. Определить угловое ускорение водила ОС с помощью уравнения Лагранжа II рода, если оно представляет собой однородный стержень <math>OC = 8r</math>, а масса подвижного колеса равномерно распределена по цилиндру радиуса <math>r_1</math>. При расчетах принять: положительное направление вращения – против часовой стрелки: <math>R_1 = 4r</math>, <math>r_1 = 3r</math>,  <math>m_1 = 5m</math>, <math>m_{OC} = m</math>, <math>M_1 = 14mgr</math>, <math>M_2 = 10mgr</math>.</p>
	<p>4. Система, состоящая из трех стержней <math>AB</math>, <math>BC</math> и <math>CD</math>, находится в равновесии. Стержни <math>AB</math> и <math>CD</math> расположены горизонтально, а стержень <math>BC</math> – вертикально. В середине стержня <math>AB</math> приложена сила <math>\bar{P}</math>, на стержень <math>BC</math> действует перпендикулярно к нему равномерно распределенная нагрузка интенсивности <math>q</math>. Стержень <math>CD</math> соединен в точке <math>D</math> с горизонтальной пружиной <math>I</math> жесткости <math>c_1</math>, а стержень <math>AB</math> соединен с опорой <math>A</math> спиральной пружиной жесткости <math>c_2</math>.</p> <p>Определить деформации пружин: <math>\lambda</math> – для пружины <math>I</math> и <math>\varphi</math> – для пружины <math>2</math>. Вес и трение не учитывать.</p>

Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности

## компетенции ПК-4

		<p>1. Груз, подвешенный к параллельно соединённым пружинам с коэффициентами жёсткости <math>c_1</math> и <math>c_2</math>, совершает свободные колебания, график которых изображен на рисунке. Начало оси <math>x</math> совпадает с положением недеформированной пружины.</p>
<p>Сформулировать начальные условия движения. Составить дифференциальное уравнение движения груза. Найти закон движения груза</p>		
	<p>3. Цилиндрический каток массой <math>m</math> движется плоскопараллельно из состояния покоя по шероховатой плоскости под действием силы <math>\vec{F}</math> и пары сил с моментом <math>M</math>.</p> <p>При расчете принять <math>F = 0.025mg</math>, <math>M = 0.03mgr</math>, <math>R = 1.25r</math>, <math>\alpha = 30^\circ</math>.</p>	
<p>Каток – сплошной однородный цилиндр радиуса <math>r</math>. Коэффициент трения скольжения <math>f = 0,05</math>. Найти закон движения катка, реакции внешних связей.</p>		
	<p>4. Составить дифференциальные уравнения движения данного механизма</p>	
	<p>5. Система, состоящая из трех однородных стержней <math>OA</math>, <math>AC</math> и <math>CD</math>, находится в равновесии. Стержень <math>CD</math> расположен горизонтально, в точке <math>E</math> он опирается на короткий вертикальный стержень, а в точке <math>D</math> соединен с горизонтальной пружиной жесткости <math>c</math>. Стержни <math>OA</math> и <math>AC</math> имеют равную длину и вес <math>Q</math> каждый. В точке <math>A</math> прикреплена нить, перекинутая через блок <math>H</math> и несущая груз <math>P</math>.</p>	
<p>Определить величину груза <math>P</math> и деформацию пружины <math>\lambda</math>, если <math>DE = EC</math>, а стержень <math>OA</math> образует с горизонтом угол <math>\alpha</math>. Трение не учитывать.</p>		