

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**

«Теоретическая механика»

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

по направлению подготовки

08.03.01 Строительство

с направленностью (профилем)

**Производство и применение строительных
материалов, изделий и конструкций**

Форма обучения: **очная**

Идентификационный номер образовательной программы: 080301-04-20

Тула 2020 год

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 ОПК-1

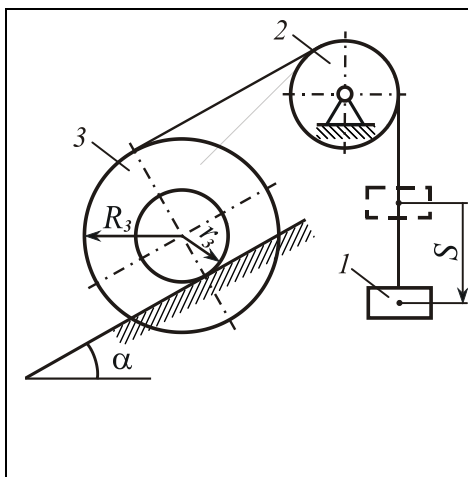
Семестр 2

	<p>1. Для точки М заданного механизма: составить уравнения движения, определить уравнение траектории и начертить ее участок. Для момента времени $t = t_1$, найти вектор скорости точки, полное, касательное и нормальное ускорения, а также радиус кривизны траектории в соответствующей точке.</p> <p>$AB = 4BM = \ell$, $S = \ell \sin(\pi t)$, $\ell = 40 \text{ см}$, $t_1 = 0.25 \text{ с}$.</p>
	<p>2. 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>$AB = 4OA = 4r$, $r = 10 \text{ см}$, $\alpha = 30^\circ$, $\omega_{OA} = 2 \text{ с}^{-1}$, $\epsilon_{OA} = 1 \text{ с}^{-2}$.</p>
<p>3. Теорема о сложении ускорений точки, участвующей в составном движении (теорема Кориолиса). Ускорение Кориолиса. Его вычисление. Причины возникновения ускорения Кориолиса. Правило Жуковского.</p>	

	<p>4. Главный вектор активных сил в проекциях на координатные оси – P_x, P_y, главный момент активных сил относительно т. А – $\sum m_A(\bar{F}_i)$.</p>
	<p>5. Реакции связей R_A, M_B, составной конструкции, составляя для этого минимально необходимое число уравнений равновесия</p>

Семестр 3

	<p>6. Свободная материальная точка M массой m движется в плоскости xOy в однородном поле сил тяжести. Ускорение свободного падения – g. Сила сопротивления среды $\bar{R} = -\beta \bar{v}$, где $\beta = \text{const}$. Составить дифференциальные уравнения движения точки [10]. Определить закон движения точки [6], если $x _{t=0} = 0, \quad \dot{x} _{t=0} = v_0, \quad y _{t=0} = y_0, \quad \dot{y} _{t=0} = 0$.</p>
<p>7. Кинетический момент системы. Теорема об изменении кинетического момента механической системы в двух (дифференциальной и интегральной) формах. Следствия из теоремы.</p>	
	<p>8. Два жестко связанных друг с другом однородных стержня расположены в вертикальной плоскости и вращаются вокруг горизонтальной оси Oz под действием сил тяжести и периодической внешней силы \bar{T}. Составить дифференциальное уравнение малых колебаний системы относительно оси вращения. Погонная плотность стержней равна m/ℓ.</p> <p>$OA = 2AB = 4\ell, \quad T = k m g \sin(\alpha t).$</p>
<p>9. Элементарная и полная работа силы. Мощность силы. Примеры вычисления работы силы. (Работа силы тяжести упругой силы; работа и мощность силы, приложенной к вращающемуся твердому телу). Работа внутренних сил абсолютно твердого тела.</p>	



10. 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 α . Радиус инерции катка i_3 , а радиусы его ступеней r_3 и R_3 . Коэффициент трения качения δ . В начальный момент времени система находилась в покое. Найти ускорение груза, а также его скорость в зависимости от перемещения S .

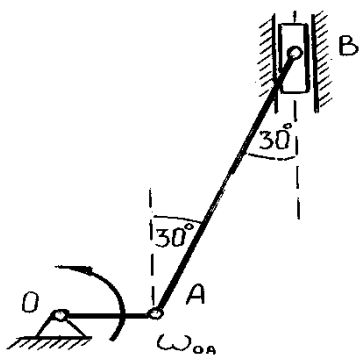
3. Оценочные средства (оценочные материалы) для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ОПК-1

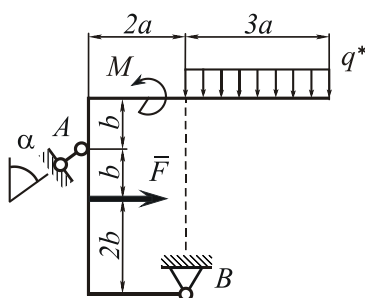
Семестр 2

1. Естественная система координат. Трехгранник Френе. Дуговая координата, кривизна и радиус кривизны траектории точки Закон движения, скорость и ускорение точки при этом способе.

2. Точка движется согласно уравнениям $x = 4 \cos 3t$, $y = 6 \sin 3t$ (x, y – в метрах). Определить угол (в градусах) между осью Oy и вектором скорости точки в положении $x = 0$, $y = 6$ равен.

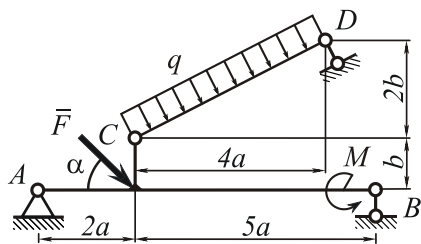


3. Для заданного положения механизма определить угловую скорость и угловое ускорение звена AB, если известны угловая скорость кривошипа OA $\omega_{OA} = \text{const}$ и размеры звеньев OA = b, AB = 4b.



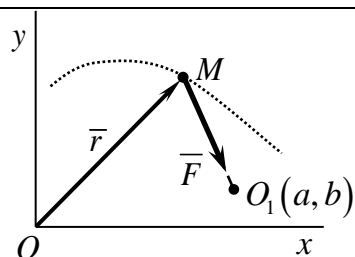
4. Главный вектор активных сил в проекциях на координатные оси – P_x, P_y , главный момент активных сил относительно т. А – $\sum m_A(\bar{F}_i)$.

ПРИМЕЧАНИЕ: оси координат на расчетных схемах обозначаются студентом самостоятельно.



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

Семестр 3



6. Свободная материальная точка M массой m движется только под действием силы притяжения к центру O_1 , модуль которой равен

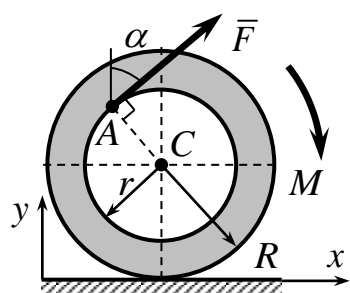
$$F = c O_1 M, \text{ где } c - \text{const.}$$

Составить дифференциальные уравнения движения точки

Определить закон движения точки, если

$$\begin{aligned} x|_{t=0} &= 0, & \dot{x}|_{t=0} &= 0, \\ y|_{t=0} &= b, & \dot{y}|_{t=0} &= v_0. \end{aligned}$$

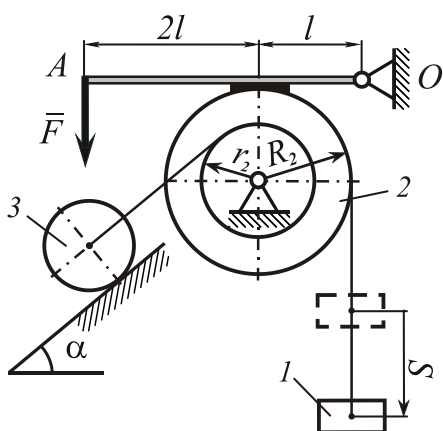
7. Относительное движение материальной точки. Дифференциальные уравнения относительного движения. Переносная и Кориолиса силы инерции. Принцип относительности классической механики.



8. Цилиндрический каток массой m движется плоскопараллельно из состояния покоя по шероховатой плоскости под действием силы \bar{F} и пары сил с моментом M . Найти закон движения катка, реакции внешних связей.

При расчете принять $F = 0.5mg$, $M = 0.4mgr$,

$R = 1.5r$, $\alpha = 45^\circ$. Масса катка равномерно распределена по кольцу. Коэффициент трения скольжения $f = 0,05$



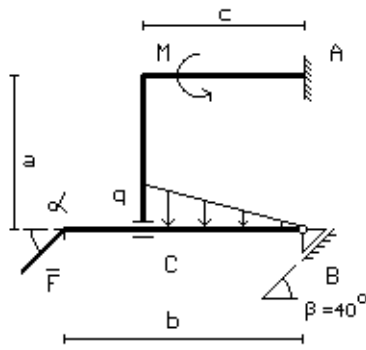
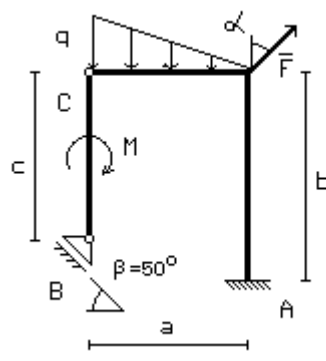
9. На ступенчатый барабан 2 с моментом инерции J_2 и радиусами ступеней r_2, R_2 наброшены нити, на концах которых подвешены груз 1 массой m_1 , и круглый однородный цилиндр 3 массой m_3 , катящийся без скольжения по наклонной плоскости с углом α . К барабану с помощью рычага OA прижимается тормозная колодка силой \bar{F} . Коэффициент трения скольжения колодки о барабан f . В начальный момент времени система покоилась. Найти ускорение груза, а также его скорость в зависимости от перемещения S .

10. Дифференциальные уравнения малых колебаний механической системы с одной степенью свободы. Вынужденные колебания. Явление резонанса при наличии и отсутствии сопротивления

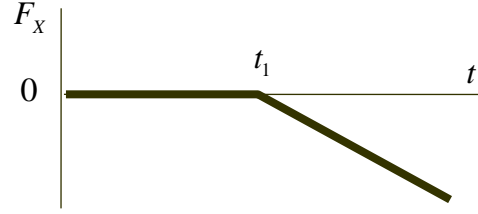
4. Оценочные средства (оценочные материалы) для проведения промежуточной аттестации обучающихся (защиты курсовой работы (проекта)) по дисциплине (модулю)

Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ОПК-1

Семестр 2

1. Момент силы относительно точки на плоскости. Момент силы относительно точки в пространстве. Момент силы относительно оси.	
	2. Реакции в шарнире B момент в заделке A и реактивную силу в скользящей заделке, составляя минимально необходимое число уравнений равновесия
3. Плоские шарнирные фермы. Условие неизменяемости плоских ферм. Расчет ферм. Метод Риттера при расчете плоских шарнирных ферм. Точки Риттера.	
	4 Реакции внешних и внутренних связей. Примечание: оси координат на расчетных схемах обозначаются студентом самостоятельно и рисуются обязательно.
5. Трение покоя и трение скольжения. Угол трения. Конус трения. Трение качения. Коэффициенты трения покоя, скольжения и качения.	

Семестр 3

6. Принцип Даламбера для материальной точки и механической системы. Формулы для вычисления главного вектора и главного момента силы инерции. Определение динамических реакций в точках закрепления оси вращающегося твердого тела.	
	7. Материальная точка совершает прямолинейное движение вдоль оси x под действием переменной силы, график проекции F_x которой во времени представлен на рисунке. Построить график зависимости скорости этой точки от времени, если в момент начала движения точка имела скорость $V_x = V_0, V_0 > 0$.

	<p>8. Груз, подвешенный к пружине, совершает свободные колебания, график которых изображен на рисунке. Начало оси x совпадает с положением недеформированной пружины. Сформулировать начальные условия движения. Составить дифференциальное уравнение движения груза. Найти закон движения груза</p>
<p>9. Теорема об изменении кинетической энергии в двух (дифференциальной и интегральной) формах. Следствия из теоремы.</p>	
	<p>10. Цилиндрический каток массой m движется плоскопараллельно из состояния покоя по шероховатой плоскости без проскальзывания под действием силы \vec{F} и пары сил с моментом M.</p> <p>При расчете принять $F = 0.025 m g$, $M = 0.03 m g r$, $R = 1.25 r$, $\alpha = 30^\circ$.</p>
<p>Каток – сплошной однородный цилиндр радиуса r. Коэффициент трения скольжения $f = 0,05$</p> <p>Найти закон движения катка, реакции внешних связей.</p>	