

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Лысьвенский филиал
федерального государственного бюджетного образовательного
учреждения
высшего образования
**«Пермский национальный исследовательский политехнический
университет»**

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине
«Теоретическая механика»

Приложение к рабочей программе дисциплины

Направление подготовки: 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

**Направленность (профиль)
образовательной программы:** Автоматизированный электропривод и
робототехнические комплексы

Квалификация выпускника: «Бакалавр»

Выпускающая кафедра: Общенаучных дисциплин

Форма обучения: Очная, очно-заочная, заочная

Курс: 3/3/2

Семестр: 6/6/3

Трудоёмкость:

Кредитов по рабочему учебному плану: 5 ЗЕ

Часов по рабочему учебному плану: 180 ч.

Форма промежуточной аттестации:

Дифференцированный зачёт: 6/6/3 семестр

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине является частью (приложением) к рабочей программе дисциплины. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине разработан в соответствии с общей частью фонда оценочных средств для проведения промежуточной аттестации основной образовательной программы, которая устанавливает систему оценивания результатов промежуточной аттестации и критерии выставления оценок. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине устанавливает формы и процедуры текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.

1. Перечень контролируемых результатов обучения по дисциплине, объекты оценивания и виды контроля

Согласно РПД освоение учебного материала дисциплины запланировано в течение одного семестра (6-го семестра учебного плана очной и очно-заочной форм обучения; 3-го семестра учебного плана заочной формы обучения) и разбито на 3 раздела. В каждом разделе предусмотрены аудиторские лекционные и практические занятия, а также самостоятельная работа студентов. В рамках освоения учебного материала дисциплины формируются компоненты компетенций *знать, уметь, владеть*, указанные в РПД, которые выступают в качестве контролируемых результатов обучения по дисциплине (табл. 1.1).

Контроль уровня усвоенных знаний, усвоенных умений и приобретенных владений осуществляется в рамках текущего, рубежного и промежуточного контроля при изучении теоретического материала, сдаче отчетов по лабораторным работам и зачета. Виды контроля сведены в таблицу 1.1.

Таблица 1.1. Перечень контролируемых результатов обучения по дисциплине

Контролируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУВы)	Вид контроля				
	Текущий		Рубежный		Итоговый Дифференцированный зачет
	ТО	Т	РГР	КР	
Усвоенные знания					
3.1 знать общие законы движения и равновесия материальных тел и возникающие при этом взаимодействия между телами;	ТО1	Т			ТВ
3.2 основные математические модели теоретической механики и области их применимости;	ТО2	Т			ТВ
Освоенные умения					
У.1 уметь свободно пользоваться основными понятиями и аксиоматикой теоретической механики;			РГР 1-12	КР1- 2	ПЗ
У.2 уметь составлять расчетные схемы реальных систем и процессов и решать соответствующие математические задачи;			РГР 1-12	КР1- 2	ПЗ
Приобретенные владения					
В.1 владеть алгоритмом решения расчетных задач			РГР 1-12	КР1- 2	ПЗ

С – собеседование по теме; *ТО* – теоретический опрос; *ТТ* – текущее тестирование; *КЗ* – кейс-задача (индивидуальное задание); *ОПР* – отчет по практической работе; *КР* – рубежная

контрольная работа; ТВ – теоретический вопрос; ПЗ – практическое задание.

Итоговой оценкой достижения результатов обучения по дисциплине является промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета, проводимая с учётом результатов текущего и рубежного контроля.

2. Виды контроля, типовые контрольные задания и шкалы оценивания результатов обучения

Текущий контроль успеваемости имеет целью обеспечение максимальной эффективности учебного процесса, управление процессом формирования заданных компетенций обучаемых, повышение мотивации к учебе и предусматривает оценивание хода освоения дисциплины. В соответствии с Положением о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, специалитета и магистратуры в ПНИПУ предусмотрены следующие виды и периодичность текущего контроля успеваемости обучающихся:

- входной контроль, проверка исходного уровня подготовленности обучаемого и его соответствия предъявляемым требованиям для изучения данной дисциплины;

- текущий контроль усвоения материала (уровня освоения компонента «знать» заданных компетенций) на каждом групповом занятии и контроль посещаемости лекционных занятий;

- промежуточный и рубежный контроль освоения обучаемыми отдельных компонентов «знать», «уметь» заданных компетенций путем компьютерного или бланочного тестирования, контрольных опросов, контрольных работ (индивидуальных домашних заданий), защиты отчетов по лабораторным работам, рефератов, эссе и т.д.

Рубежный контроль по дисциплине проводится на следующей неделе после прохождения модуля дисциплины, а промежуточный – во время каждого контрольного мероприятия внутри модулей дисциплины;

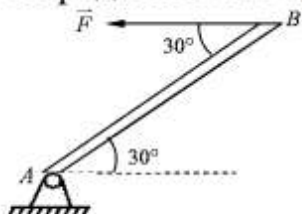
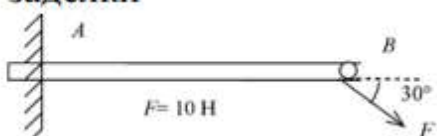
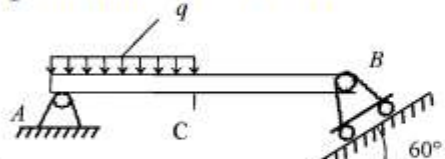
- межсессионная аттестация, единовременное подведение итогов текущей успеваемости не менее одного раза в семестр по всем дисциплинам для каждого направления подготовки (специальности), курса, группы;


- контроль остаточных знаний.

2.1. Текущий контроль усвоения материала

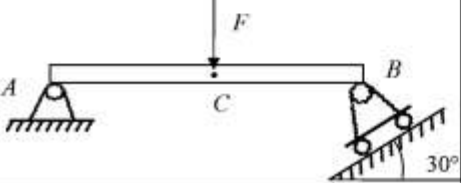
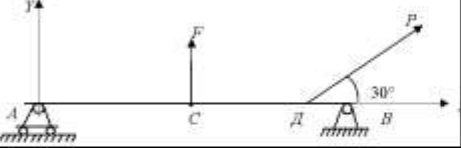
Текущий контроль усвоения материала в форме выборочного теоретического опроса студентов или бланочного тестирования проводится по каждой теме. Результаты по 4-балльной шкале оценивания заносятся в книжку преподавателя и учитываются в виде интегральной оценки при проведении промежуточной аттестации.

Типовые тестовые задания

<p>1. Однородный брус весом G удерживается под действием силы $F=10\sqrt{3}$ Н в положении указанном на рисунке. Определить вес бруса.</p> 	*20 Н	30 Н	100 Н	40 Н
<p>2. Невесомый брус длиной 1 м в точке A имеет жесткую заделку. Определить момент реакции заделки</p> 	*5 Нм	15 Нм	50 Нм	10 Нм
<p>4. Если $q=100\text{ Н/м}$, $AC=CB=1\text{ м}$ то не учитывая вес бруса определить реакцию в точке В</p> 	*50 Н	100 Н	200 Н	125 Н
<p>5. Что называется линией действия силы?</p>	*прямая, по которой направлен вектор силы	Перпендикуляр к силе	линия параллельная силе	линия, расположенная в плоскости
<p>6. Какие параметры характеризуют силу?</p>	*модуль, точка приложения, направление силы	значение и время действия силы	проекции силы на оси координат	масса и скорость тела

<p>7. Две силы величиной $F_1=1Н$ и $F_2=2Н$ действуют в одной точке, образуя между собой угол 60°. Определить величину равнодействующей этих сил.</p>	<p>$*\sqrt{7}$</p>	<p>15</p>	<p>30</p>	<p>10</p>
<p>8. Какие силы называются сходящимися?</p>	<p>*силы, линии действия которых сходятся в одной точке</p>	<p>силы, приложенные в одной точке</p>	<p>силы, пересекающиеся в одной точке</p>	<p>силы, приложенные в начале координат</p>
<p>9. Брус АВ весом $2Н$ имеет в точках А, В шарнирную связь. Определить реакцию R_B в точке В</p> 	<p>*2 Н</p>	<p>10Н</p>	<p>15 Н</p>	<p>4 Н</p>
<p>10. Что называется парой сил?</p>	<p>*система двух сил, равных по модулю, действующих вдоль параллельных прямых в противоположных направлениях</p>	<p>система двух сил, расположенных в одной плоскости, имеющие одинаковое направление</p>	<p>система двух сил, имеющих одинаковое направление и значение</p>	<p>система двух сил, расположенных в параллельных плоскостях и равных по модулю</p>

11. Что называется главным вектором системы сил?	*геометрическую сумму всех действующих сил	силу, имеющую максимальное значение	силу, имеющую минимальное значение	силу, приложенную в начале координат
12. Что изучается в разделе динамика теоретической механики?	*механическое движение тел с учетом сил и массы тела	равновесие сил	равновесие тел без учета массы тела	равновесие тел с геометрической точки зрения
13. От чего зависит в общем случае сила, действующая на тело?	*от времени, положения тела и скорости	от скорости и ускорения	от точки приложения и времени	от времени, скорости и формы
14. Что такое инертность тела?	*свойство тела, при котором быстро или медленно изменяется ускорение	свойство, при котором быстро или медленно изменяются силы	свойство тела, при котором быстро или медленно изменяется скорость	свойство, при котором быстро или медленно изменяется положение тела

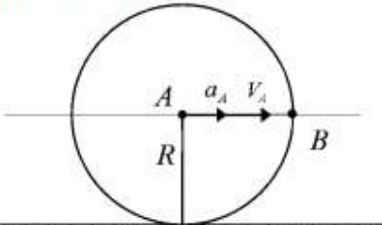
15. Что такое масса тела?	*физическая величина определяющая инертность тела	величина, характеризующая силу	величина, характеризующая скорость тела	величина, характеризующая ускорение тела
16. Если $AC=CB=1м$, $F=\sqrt{3}Н$, то чему равны реакции в точке В невесомого бруса АВ 	*1	7	3	5
17. Если $F=16Н$, $P=6Н$, определить сумму проекций сил на ось OY 	*19 Н	27 Н	20 Н	25 Н
18. В каких случаях имеют место законы классической механики?	*в случае, когда скорость тела намного меньше скорости света	в случае, когда скорость тела больше скорости света	в случае, когда скорость тела равна скорости света	в случае, когда скорость тела равна нулю
19. Как называется первый закон динамики?	*законом инерции	законом тел	законом масс	законом сил
20. Как называется второй закон динамики?	* Основным законом динамики	законом действия	законом противодействия	законом инерции
21. Как называется третий закон динамики?	*законом действия и противодействия	законом действия	законом инерции	законом противодействия


22. Как называется четвертый закон динамики?	*законом независимости действия сил	законом действия	законом противодействия	основным законом
23. Что называют главным моментом системы сил?	*геометрическую сумму моментов всех сил относительно данного центра	момент всех сил относительно главных осей	момент, имеющий максимальное значение	момент, равный нулю относительно главных осей
24. Что такое инерциальная система отсчета?	*система отсчета, к которой имеют место законы классической механики	десятичная система отсчета	естественная координатная система	двоичная система отсчета

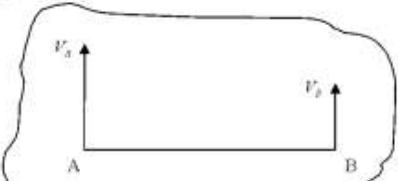
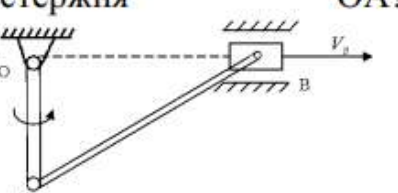
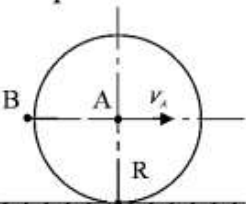
25. Какие колебания называются гармоническими?	*колебания, происходящие по закону $x = A \cos kt$	колебания, происходящие по закону $x = Ax^2 + B$	колебания, происходящие по закону $x = Ax + B$	колебания, происходящие по закону $x = x^{er}$
26. Что называется амплитудой колебаний?	*наибольшее отклонение точки от центра колебаний	наименьшее отклонение точки от центра	расстояние до оси симметрии	отклонение от оси симметрии
27. Какое движение твердого тела называют поступательным?	*движение, при котором прямая движется параллельно самой себе	движение по прямой линии	движение по произвольной траектории	движение с постоянной скоростью

28. Какое движение твердого тела называют вращательным?	* движение относительно прямой, соединяющей две неподвижные точки твердого тела	движение, при котором твердое тело вращается с постоянной скоростью	движение, при котором твердое тело вращается	движение, при котором твердое тело вращается с постоянным ускорением
29. Укажите дифференциальное уравнение свободных колебаний материальной точки.	* $\ddot{x} + k^2x = 0$	$\ddot{x} + b\dot{x} + k^2x = 0$	$\ddot{x} + k^2x = H \sin pt$	$\ddot{x} + b\dot{x} + k^2x = H \sin pt$
30. Укажите дифференциальное уравнение затухающих колебаний материальной точки.	* $\ddot{x} + b\dot{x} + k^2x = 0$	$\ddot{x} + k^2x = 0$	$\ddot{x} + b\dot{x} + k^2x = H \sin pt$	$\ddot{x} + k^2x = H \sin pt$
31. Укажите дифференциальное уравнение вынужденных колебаний при отсутствии сопротивления материальной точки.	* $\ddot{x} + k^2x = H \sin pt$	$\ddot{x} + b\dot{x} + k^2x = 0$	$\ddot{x} + b\dot{x} + k^2x = H \sin pt$	$\ddot{x} + k^2x = 0$
32. Укажите дифференциальное уравнение вынужденных колебаний при наличии вязкого сопротивления материальной точки.	* $\ddot{x} + b\dot{x} + k^2x = H \sin pt$	$\ddot{x} + k^2x = 0$	$\ddot{x} + k^2x = H \sin pt$	$\ddot{x} + b\dot{x} + k^2x = 0$

33. Когда возникает явление резонанса?	* когда частота возмущающей силы равна частоте собственных колебаний	когда частота возмущающей силы меньше частоты собственных колебаний	когда частота возмущающей силы больше частоты собственных колебаний	когда частота частоте собственных колебаний равна нулю
34. Что называется периодом колебаний?	*промежуток времени, в течение которого точка совершает одно полное колебание	промежуток времени, за который точка изменяет скорость	промежуток времени, за который точка изменяет координаты	промежуток времени, в течение которого точка совершает колебание
35. Когда момент относительно оси будет равен нулю?	*когда сила параллельна оси и когда линия действия силы пересекает ось	когда сила равна нулю	когда сила пересекает ось	когда сила перпендикулярна к оси

<p>36. Когда момент относительно z м/с²о точки будет равен нулю?</p>	<p>*когда линия действия силы проходит через центр момента или когда величина силы равно нулю</p>	<p>когда сила равна нулю</p>	<p>когда сила параллельна оси и когда линия действия силы пересекает ось</p>	<p>когда сила пересекает ось</p>
<p>37. Какими способами можно задать движение?</p>	<p>*векторным, координатным, естественным</p>	<p>векторным и аналитическим</p>	<p>графическим, аналитическим</p>	<p>графическим, аналитическим</p>
<p>38. Диск вращается без скольжения. Если $V_A=1м/с$, $a_A=1м/с^2$, $R=1м$, найти ускорение точки B для указанного положения</p> 	<p>*$1,4 \frac{i}{\ddot{n}^2}$</p>	<p>$2 \frac{i}{\ddot{n}^2}$</p>	<p>$3 \frac{i}{\ddot{n}^2}$</p>	<p>$2,2 \frac{i}{\ddot{n}^2}$</p>
<p>39. Точка движется с постоянной скоростью $1м/с$ по ободу диска радиуса $0,2м$. Определить нормальное ускорение точки</p>	<p>*$5 \frac{i}{\ddot{n}^2}$</p>	<p>$40 \frac{i}{\ddot{n}^2}$</p>	<p>$25 \frac{i}{\ddot{n}^2}$</p>	<p>$15 \frac{i}{\ddot{n}^2}$</p>
<p>40. Точка движется согласно закону $X=\sin \pi t$, $Y=\cos \pi t$. Определить траекторию точки.</p>	<p>*окружность</p>	<p>парабола</p>	<p>эллипс</p>	<p>прямая</p>
<p>41. Единица измерения равномерно распределенной нагрузки?</p>	<p>*$\frac{kH}{i}$</p>	<p>$\frac{kH}{i^2}$</p>	<p>kHi</p>	<p>kH</p>

42. Точка совершает движение согласно закону $X = \cos \pi t$, $Y = \sin \pi t$. Определить ускорение точки для момента $t = 1c$.	$* \pi^2 \frac{i}{n^2}$	$15\pi^2 \frac{i}{n^2}$	$10\pi^2 \frac{i}{n^2}$	$6\pi^2 \frac{i}{n^2}$
43. Что называется законом движения твердого тела?	*уравнения, которые однозначно определяют положение тела в любой момент времени	закон, по которому изменяется скорость тела при его движении	закон, по которому изменяется ускорение тела при его движении	закон, по которому изменяется значение силы, вызвавшей это движение
44. Тело вращается вокруг неподвижной оси согласно закону $\varphi = 2t^3$. Найти угловое ускорение для момента, когда угловая скорость $\omega = 6c^{-1}$	$* 12 c^{-2}$	$17 c^{-2}$	$18 c^{-2}$	$15 c^{-2}$
45. Чему равна сила упругости?	$* F = c\lambda$	$R = \mu\dot{x}$	$F = fN$	$F = mg$
46. Чему равна сила вязкого трения?	$* R = \mu\dot{x}$	$F = c\lambda$	$F = mg$	$F = fN$
47. Если $\omega_{OA} = 1c^{-1}$, $OA = 2m$, $AB = 4m$, то чему равна угловая скорость ω_{AB} шатуна АВ для указанного положения на рисунке	$* 1c^{-1}$	$2c^{-1}$	$5 c^{-1}$	$2,5c^{-1}$
				

<p>48. Если $V_A=3\text{ м/с}$, $V_B=1\text{ м/с}$, $AB=2\text{ Ом}$, то чему равна угловая скорость ω_{AB}?</p> 	*5	10	15	13
<p>49. Если для указанного на чертеже положения $OA=1\text{ м}$, $V_B=4\text{ м/с}$, то чему равна угловая скорость стержня OA?</p> 	* 4 с^{-1}	12 с^{-1}	8 с^{-1}	5 с^{-1}
<p>50. Если радиус диска 1 м, а скорость точки А равна 1 м/с, то чему равна скорость точки В?</p> 	* $\sqrt{2}\text{ м/с}$	2 м/с	$\sqrt{3}\text{ м/с}$	10 м/с

2.2. Рубежный контроль

Рубежный контроль для комплексного оценивания усвоенных знаний, освоенных умений и приобретенных владений (табл. 1.1) проводится в форме защиты расчетно-графических работ (практические занятия) и рубежных контрольных работ (после изучения каждого модуля учебной дисциплины).

2.2.1. Защита расчетно-графических работ

Всего запланировано 12 расчетно-графических работ (практические занятия). Типовые темы расчетно-графических работ (практические работы) приведены в РПД.

Защита расчетно-графических работ (практических занятий) проводится индивидуально каждым студентом или группой студентов. Типовые шкала и критерии оценки приведены в общей части ФОС образовательной программы.

2.2.2. Рубежная контрольная работа

Согласно РПД запланировано 2 рубежные контрольные работы (КР) после освоения студентами разделов дисциплины. Первая КР по разделу 1. Статика и Разделу 2. Кинематика, вторая КР – Разделу 3. Динамика материальной точки и системы.

Типовые задания первой КР:

1.

	<p>Вариант № 1.</p> <p>На однородную жёсткую раму ABC, действуют сосредоточенная сила \vec{F} в точке D ($F = 50$ Н), распределённая нагрузка с интенсивностью $q_m = 20$ Н/м и сосредоточенный момент силы $M = 100$ Н·м. Известно, что $AB = 2h$; $BC = 3l$; $h = 1$ м; $l = 1$ м; $BD = 2CD$; $\beta = 60^\circ$. Необходимо составить условия статического равновесия представленной системы (в общем виде) и определить все неизвестные реакции.</p>
	<p>Вариант № 2.</p> <p>На однородную жёсткую раму ABC, действуют сосредоточенная сила \vec{F} в точке D ($F = 50$ Н), распределённая нагрузка с интенсивностью $q = 10$ Н/м и сосредоточенный момент силы $M = 100$ Н·м. Известно, что $AB = 2h$; $BC = 3l$; $h = 1$ м; $l = 1$ м; $BD = 2CD$; $\alpha = 30^\circ$. Необходимо составить условия статического равновесия представленной системы (в общем виде) и определить все неизвестные реакции.</p>
	<p>Вариант № 3.</p> <p>Однородная прямоугольная пластина $ABCD$ веса $P = 200$ Н закреплена при помощи цилиндрического шарнира D, сферического шарнира A и удерживается в горизонтальном положении невесомой и нерастяжимой нитью CH, причём угол между нитью и вертикалью $\alpha = 60^\circ$. На пластину действуют сила $F_1 = 100$ Н в точке K параллельно оси z и сила $F_2 = 50$ Н в точке L параллельно оси y. Известно, что $AB = a$; $AD = b$; $BK = CK$; $CL = DL$. Необходимо составить условия статического равновесия (в общем виде) и определить все неизвестные реакции.</p>

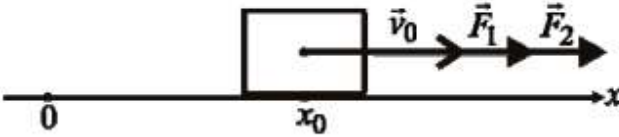
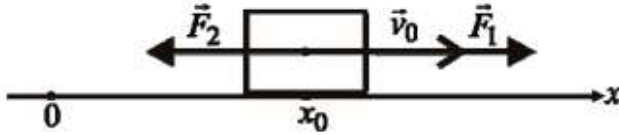
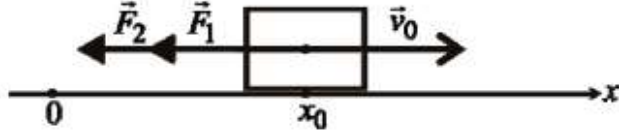
	<p align="center">Вариант № 4.</p> <p>Однородная прямоугольная пластина $ABCD$ веса $P = 200$ Н закреплена при помощи цилиндрического шарнира A, сферического шарнира B и удерживается в горизонтальном положении невесомым абсолютно жёстким стержнем EH, причём угол между стержнем и вертикалью $\alpha = 60^\circ$. На пластину действуют сила $F_1 = 100$ Н в точке K параллельно оси z и сила $F_2 = 50$ Н в точке C параллельно оси x. Известно, что $AB = a$; $AD = b$; $BK = CK$; $CE = DE$. Необходимо составить условия статического равновесия (в общем виде) и определить все неизвестные реакции.</p>
--	--

2.

<p>Вариант № 1</p> $x = 2t - 3, \quad y = t^2 + 3t - 10$ $y(x) - ?; \text{ при } t=1 \quad \rho - ?, \quad S - ?$	<p>Вариант № 6</p> $x = 5t + 10, \quad y = 2t^2 - 5t - 10$ $y(x) - ?; \text{ при } t=1 \quad \rho - ?, \quad S - ?$
<p>Вариант № 2</p> $x = 5 \sin \pi t, \quad y = 1 + 2 \cos \pi t$ $y(x) - ?; \text{ при } t=1 \quad \rho - ?, \quad S - ?$	<p>Вариант № 7</p> $x = 2 - 3 \cos \pi t, \quad y = 7 + 5 \sin \pi t$ $y(x) - ?; \text{ при } t=1 \quad \rho - ?, \quad S - ?$
<p>Вариант № 3</p> $x = t - 2t^2, \quad y = 5t^2 - \frac{5}{2}t + 10$ $y(x) - ?; \text{ при } t=1 \quad \rho - ?, \quad S - ?$	<p>Вариант № 8</p> $x = 1 - t^2, \quad y = t^2 - 8$ $y(x) - ?; \text{ при } t=1 \quad \rho - ?, \quad S - ?$
<p>Вариант № 4</p> $x = t - 2, \quad y = t^3 - t + 5$ $y(x) - ?; \text{ при } t=1 \quad \rho - ?, \quad S - ?$	<p>Вариант № 9</p> $x = 7 - t, \quad y = 2t^3 + 3t - 5$ $y(x) - ?; \text{ при } t=1 \quad \rho - ?, \quad S - ?$
<p>Вариант № 5</p> $x = 2t, \quad y = 4 - 5 \cos 2\pi t$ $y(x) - ?; \text{ при } t=1 \quad \rho - ?, \quad S - ?$	<p>Вариант № 10</p> $x = 3t - 3, \quad y = 2 \cos \pi t$ $y(x) - ?; \text{ при } t=1 \quad \rho - ?, \quad S - ?$

Типовые задания второй КР:

1.

	<p>Вариант № 1.</p> <p>Материальная точка массой m движется вдоль оси x из положения $x(0) = x_0$. Начальная скорость точки равна $v_x(0) = v_0$. На точку действуют силы $F_1 = m k_1 v$ и $F_2 = m k_2$, где k_1 и k_2 – известные положительные постоянные коэффициенты. Определить зависимость $v(t)$.</p>
	<p>Вариант № 2.</p> <p>Материальная точка массой m движется вдоль оси x из положения $x(0) = x_0$. Начальная скорость точки равна $v_x(0) = v_0$. На точку действуют силы $F_1 = m k_1 v$ и $F_2 = m k_2$, где k_1 и k_2 – известные положительные постоянные коэффициенты. Определить зависимость $v(x)$.</p>
	<p>Вариант № 3.</p> <p>Материальная точка массой m движется вдоль оси x из положения $x(0) = x_0$. Начальная скорость точки равна $v_x(0) = v_0$. На точку действуют силы $F_1 = m k_1 x$ и $F_2 = m k_2$, где k_1 и k_2 – известные положительные постоянные коэффициенты. Определить зависимость $x(t)$.</p>

2.

	<p>Вариант № 1.</p> <p>Система, состоящая из однородного груза 1 массы M_1, неподвижного блока 2 массы M_2 (радиус R_2, однородный диск) и катушки 3 массы M_3 (радиусы r_3 и R_3, радиус инерции ρ_3), соединённых невесомой и нерастяжимой нитью, была приведена в движение из состояния покоя силой F, приложенной к грузу 1. Определить скорость груза 1 v_1, если известно, что $\alpha = 30^\circ$, груз 1 переместился на расстояние s_1, коэффициент трения скольжения груза 1 равен f, в шарнире блока 2 действует момент сопротивления M_p, коэффициент трения качения катушки 3 равен f_k, катушка 3 катится без проскальзывания.</p>
	<p>Вариант № 2.</p> <p>Система, состоящая из однородного груза 1 массы M_1, неподвижного блока 2 массы M_2 (радиус r_2, однородный диск) и катушки 3 массы M_3 (радиусы r_3 и R_3, радиус инерции ρ_3), соединённых невесомой и нерастяжимой нитью, была приведена в движение из состояния покоя моментом силы M, приложенным к катушке 3. Определить угловую скорость катушки 3 ω_3, если известно, что $\beta = 60^\circ$, катушка 3 повернулась на угол φ_3, коэффициент трения скольжения груза 1 равен f, в шарнире блока 2 действует момент сопротивления M_p, коэффициент трения качения катушки 3 равен f_k, катушка 3 катится без проскальзывания.</p>

Типовые шкала и критерии оценки результатов рубежной контрольной работы приведены в общей части ФОС образовательной программы.

2.3. Промежуточная аттестация (итоговый контроль)

Допуск к промежуточной аттестации осуществляется по результатам текущего и рубежного контроля. Условиями допуска являются успешная сдача всех расчетно-графических работ (практических занятий) и положительная интегральная оценка по результатам текущего и рубежного контроля.

2.3.1. Процедура промежуточной аттестации без дополнительного аттестационного испытания

Промежуточная аттестация проводится в форме диф.зачета. Диф.зачет по дисциплине основывается на результатах выполнения предыдущих индивидуальных заданий студента по данной дисциплине.

Критерии выведения итоговой оценки за компоненты компетенций при проведении промежуточной аттестации в виде диф.зачета приведены в общей части ФОС образовательной программы.

2.3.2. Процедура промежуточной аттестации с проведением аттестационного испытания

В отдельных случаях (например, в случае переаттестации дисциплины) промежуточная аттестация в виде диф.зачета по дисциплине может проводиться с проведением аттестационного испытания по билетам. Билет содержит теоретические вопросы (ТВ) для проверки усвоенных знаний, практические задания (ПЗ) для проверки освоенных умений и комплексные задания (КЗ) для контроля уровня приобретенных владений всех заявленных компетенций.

Билет формируется таким образом, чтобы в него попали вопросы и практические задания, контролирующие уровень сформированности *всех* заявленных компетенций.

2.3.2.1. Типовые вопросы и задания для зачета по дисциплине

Типовые вопросы для контроля усвоенных знаний:

ВОПРОСЫ ПО СТАТИКЕ

1. Предмет статики. Основные понятия статики (абсолютно твердое тело, сила, эквивалентные и уравновешенные системы сил, равнодействующая, внешние и внутренние силы). Аксиомы статики. Теорема об уравновешивании двух сходящихся сил третьей силой.
2. Несвободное твердое тело. Связи и реакции связей, виды связей.
3. Проекция силы на ось и на плоскость.
4. Система сходящихся сил. Геометрический и аналитический (координатный) способы нахождения равнодействующей. Условия равновесия системы сходящихся сил в векторной, графической и аналитической формах.
5. Алгебраический момент силы относительно точки. Момент силы относительно центра как вектор.
6. Момент силы относительно оси; случаи равенства нулю этого момента.
7. Пара сил. Алгебраический момент пары сил. Момент пары сил как вектор.
8. Условие эквивалентности пар сил (без доказательства). Свойства пары сил.
9. Теорема о параллельном переносе силы.
10. Приведение произвольной системы сил к данному центру. Главный вектор и главный момент системы сил и их нахождение.
11. Частные случаи приведения системы сил к центру (равнодействующая, пара сил, динамический винт) (без доказательства).
12. Теорема Вариньона о моменте равнодействующей силы относительно центра и оси (без доказательства).
13. Условия равновесия произвольной пространственной системы сил в векторной и аналитической (координатной) формах.
14. Частные случаи уравнений равновесия (плоская система сил, система параллельных сил на плоскости и в пространстве).

ВОПРОСЫ ПО КИНЕМАТИКЕ

1. Векторный способ задания движения точки. Определение скорости при векторном способе задания движения точки.
2. Векторный способ задания движения точки. Определение ускорения точки.

3. Координатный способ задания движения точки. Определение траектории и скорости точки (величины и направления).
4. Координатный способ задания движения точки. Определение ускорения точки (величины и направления).
5. Естественный способ задания движения точки. Определение скорости точки.
6. Естественный способ задания движения точки. Касательное, нормальное, полное ускорения (физический смысл, величина, направление).
7. Поступательное движение твердого тела (определение). Теорема о траекториях, скоростях и ускорениях точек твердого тела. Задание движения тела.
8. Вращение твердого тела вокруг неподвижной оси (определение). Уравнение вращательного движения твердого тела вокруг неподвижной оси. Угловая скорость и угловое ускорение тела. Определение характера вращения тела.
9. Скорость и ускорение точки твердого тела, вращающегося вокруг неподвижной оси.
10. Угловая скорость тела как вектор.
11. Составное движение точки. Переносное, относительное, абсолютное движения точки (определения).
12. Составное движение точки. Переносная, относительная, абсолютная скорости точки (определения). Теорема сложения скоростей.
13. Составное движение точки. Переносное, относительное, абсолютное ускорения точки (определения). Теорема сложения ускорений в общем случае (теорема Кориолиса).
14. Определение величины и направления ускорения Кориолиса. Случаи равенства нулю ускорения Кориолиса.
15. Плоскопараллельное (плоское) движение тела (определение). Уравнения движения тела. Разложение движения на простые. Независимость угловых параметров от выбора полюса.
16. Определение абсолютной скорости точки тела методом полюса при плоском движении тела. Теорема о проекциях скоростей точек тела на прямую, проходящую через эти точки.
17. Мгновенный центр скоростей тела, совершающего плоское движение (определение). Нахождение мгновенного центра скоростей тела.
18. Мгновенный центр скоростей тела; определение абсолютной скорости любой точки тела; определение угловой скорости тела при плоском движении тела.
19. Частные случаи нахождения мгновенного центра скоростей тела при плоском движении тела.
20. Определение абсолютного ускорения точки тела методом полюса при плоском движении тела.

ВОПРОСЫ ПО ДИНАМИКЕ

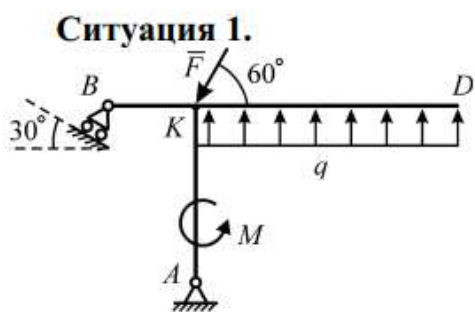
1. Основные законы динамики точки.
2. Дифференциальные уравнения движения точки в векторной, координатной и естественной формах.

3. Первая и вторая задачи динамики точки (постановка каждой задачи и ее решение).
4. Механическая система материальных точек. Внутренние и внешние силы. Свойства внутренних сил. Центр масс системы.
5. Теорема о движении центра масс системы. Частные случаи.
6. Количество движения точки и системы. Способы вычисления.
7. Теоремы об изменении количества движения точки и системы.
8. Понятие о моментах инерции. Радиус инерции. Теорема о моментах инерции относительно параллельных осей. Моменты инерции некоторых тел (кольцо, диск, стержень).
9. Момент силы относительно центра и оси.
10. Момент количества движения точки относительно центра и оси.
11. Кинетический момент механической системы относительно центра и оси.
12. Кинетический момент тела, вращающегося вокруг неподвижной оси, относительно этой оси.
13. Теоремы об изменении кинетического момента точки (момента количества движения точки) и механической системы относительно центра и оси. Частные случаи.
14. Кинетическая энергия точки и механической системы. Вычисление кинетической энергии тела в частных случаях (поступательное движение тела, вращение тела вокруг неподвижной оси, плоскопараллельное движение тела).
15. Элементарная работа силы. Различные формы записи. Полная работа силы. Случай, когда работа силы равна нулю. Мощность силы.
16. Работа силы тяжести, упругой силы; работа силы, приложенной к вращающемуся телу; работа и мощность пары сил.
17. Теоремы об изменении кинетической энергии точки и системы.
18. Дифференциальные уравнения движения твердых тел в частных случаях (поступательное, вращательное, плоскопараллельное движения)
19. Принцип Даламбера для точки. Сила инерции (величина, направление).
20. Принцип Даламбера для механической системы. Главный вектор и главный момент сил инерции. Уравнения равновесия сил.
21. Связи. Уравнения связей. Число степеней свободы механической системы. Обобщенные координаты и скорости.
22. Возможные перемещения механической системы. Работа силы на возможном перемещении. Идеальные связи.
23. Принцип возможных перемещений.
24. Обобщенные силы. Вычисление обобщенных сил.
25. Дифференциальные уравнения движения системы в обобщенных координатах (уравнения Лагранжа).
26. Малые линейные колебания консервативной механической системы.

Типовые вопросы и практические задания для контроля освоенных умений:

1. Определить работу силы, приложенной к вращающемуся телу.
2. Определить работу силы тяжести.
3. Определить кинетический момент твердого тела, вращающегося относительно неподвижной оси.
4. Найти связь моментов инерции тела относительно оси, проходящей через его центр масс, и параллельной ей произвольной оси.

Типовые комплексные задания для контроля приобретенных владений:

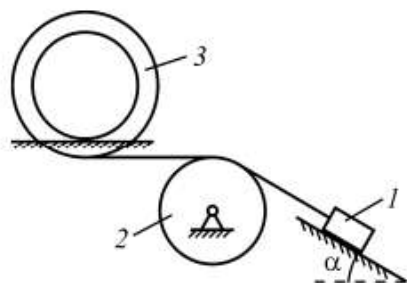


Невесомая рама $ABKD$ находится в равновесии под действием силы \vec{F} , пары сил с моментом M и равномерно распределённой нагрузки с плотностью q . Длины $BK = L$, $AK = 2L$, $KD = 3L$. Найти реакцию N_B опоры B .

Ситуация 2. Точка массы m падает без начальной скорости под действием силы тяжести и силы сопротивления воздуха $\vec{F} = -k\vec{V}$. Найти зависимость $V(t)$ скорости точки от времени.

Ситуация 3. Точка массы m брошена вертикально вверх с поверхности Земли с начальной скоростью V_0 . На точку действуют сила тяжести и сила сопротивления воздуха $F = kV^2$ (направлена противоположно скорости). Найти максимальную высоту H подъёма точки.

Ситуация 4.



Масса груза l равна m_1 ; он скользит по гладкой плоскости. Массой колеса 2 пренебречь. Двойное колесо 3 массы m_3 катится без проскальзывания по шероховатой плоскости; его радиусы равны, соответственно R_3 и r_3 ; радиус инерции равен ρ . Найти ускорение a_1 груза l .

2.3.2.2. Шкалы оценивания результатов обучения на диф.зачете

Оценка результатов обучения по дисциплине в форме уровня сформированности компонентов *знать, уметь, владеть* заявленных дисциплинарных компетенций проводится по 4-х балльной шкале оценивания путем выборочного контроля во время экзамена.

Типовые шкала и критерии оценки результатов обучения при сдаче зачёта для компонентов *знать, уметь* приведены в общей части ФОС бакалаврской программы.

3. Критерии оценивания уровня сформированности компонентов и компетенций

3.1. Оценка уровня сформированности компонентов компетенций

При оценке уровня сформированности компетенций в рамках выборочного контроля при зачете считается, что *полученная оценка за компонент проверяемой в билете компетенции обобщается на соответствующий компонент всех компетенций, формируемых в рамках данной учебной дисциплины.*

Общая оценка уровня сформированности всех компетенций проводится путем агрегирования оценок, полученных студентом за каждый компонент формируемых компетенций, с учетом результатов текущего и рубежного контроля в виде интегральной оценки по 4-х балльной шкале. Все результаты контроля заносятся в оценочный лист и заполняются преподавателем по итогам промежуточной аттестации.

Форма оценочного листа и требования к его заполнению приведены в общей части ФОС образовательной программы.

При формировании итоговой оценки промежуточной аттестации в виде зачета используются типовые критерии, приведенные в общей части ФОС образовательной программы.