

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«НИЖЕГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ ИМ. Р.Е. АЛЕКСЕЕВА»
(НГТУ)**

**Образовательно-научный институт ядерной энергетики и технической физики
им. академика Ф.М. Митенкова**

Выпускающая кафедра «Ядерные реакторы и энергетические установки»

УТВЕРЖДАЮ:

Директор института

Хробостов А.Е.

«01» июня 2020 г.



**Оценочные материалы по дисциплине
«Теоретическая механика»**

ОП ВО

**по специальности: 14.05.01 Ядерные реакторы и материалы
Направленность (специализация): Ядерные реакторы**

Квалификация выпускника: инженер-физик

Очная форма обучения

г. Нижний Новгород
2020 г

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ.

Описание шкал оценивания на этапах текущего и промежуточного контроля

Таблица 1 – Этап текущей аттестации по дисциплине «Теоретическая механика»

Вид оценивания аудиторных занятий	Технология оценивания		Описание шкалы оценивания на этапе текущего контроля			
			1.Отсутствие усвоения	2.Не полное усвоение	3.Хорошее усвоение	4.Отличное усвоение
Работа на лекциях	Участие в групповых обсуждениях	1	Отсутствие участия	Единичное высказывание	Активное участие в обсуждении	Высказывание неординарных суждений с обоснованием точки зрения
	Выполнение тестов	2	Выполнение менее 40%	Выполнение от 40% до 60%	Выполнение от 60% до 85%	Выполнение более 85%
Работа на практических занятиях	Выполнение общих заданий	3	Задание не выполнено	Задание выполнено, но допущены ошибки	Задание выполнено с незначительными недочетами	Задание выполнено без замечаний
	Решение индивидуальных практических заданий	4	Неправильное решение	Решение с ошибками	Правильное решение без ошибок с отдельными несущественными замечаниями	Правильное развернутое решение без ошибок и замечаний

Таблица 2 – Этап промежуточной аттестации по дисциплине «Теоретическая механика»

Наименование этапа оценивания	Технология оценивания	Описание шкалы оценивания на этапе промежуточной аттестации				
		Отсутствие усвоения (ниже порога)	Неполное усвоение (пороговый)	Хорошее усвоение (углубленный)	Отличное усвоение (продвинутый)	Этапы контроля
1	2	3	4	5	6	7
Выполнение расчетно-графической работы	Защита по контрольным вопросам	невыполнение расчетно-графической работы	защита неуверенная	хорошая защита	отличная защита	Защита работы
Усвоение материала дисциплины	Знаниевая компонента	отсутствие усвоения	неполное усвоение	хорошее усвоение	отличное усвоение	Экзамен
	Деятельностная (индивидуальные задачи, задания)	отсутствие решения	решение с ошибками	правильное решение без ошибок с отдельными замечаниями	правильное решение без ошибок	

Таблица 3 - Шкала оценивания для экзамена

Оценка	Критерии	
	Знаниевая компонента	Деятельностная компонента
Неудовлетворительно	не знает основные понятия и определения, аксиомы, теоремы и законы статики, кинематики и динамики, область их применения для основных используемых при изучении статики, кинематики и динамики моделей.	Не способен выполнять расчеты состояния равновесия твердых тел и конструкций, кинематических параметров для различных случаев движения твердых тел; расчеты динамики материальной точки, абсолютно твердого тела, механической системы.
Удовлетворительно	частично знает основные понятия и определения, аксиомы, теоремы и законы статики, кинематики и динамики, область их применения для основных используемых при изучении статики, кинематики и динамики моделей.	способен с ошибками выполнять расчеты состояния равновесия твердых тел и конструкций, кинематических параметров для различных случаев движения твердых тел; расчеты динамики материальной точки, абсолютно твердого тела, механической системы.
Хорошо	хорошо знает основные понятия и определения, аксиомы, теоремы и законы статики, кинематики и динамики, область их применения для основных используемых при изучении статики, кинематики и динамики моделей.	способен с незначительными недочетами выполнять расчеты состояния равновесия твердых тел и конструкций, кинематических параметров для различных случаев движения твердых тел; расчеты динамики материальной точки, абсолютно твердого тела, механической системы.

Отлично	отлично знает основные понятия и определения, аксиомы, теоремы и законы статики, кинематики и динамики, область их применения для основных используемых при изучении статики, кинематики и динамики моделей.	отлично выполняет расчеты состояния равновесия твердых тел и конструкций, кинематических параметров для различных случаев движения твердых тел; расчеты динамики материальной точки, абсолютно твердого тела, механической системы.
---------	--	---

Таблица 4 - Шкала оценивания для расчетно-графических работ

Оценка	Критерии	
	Знаниевая компонента	Деятельностная компонента
Неудовлетворительно	- не знает, как применяются основные понятия и определения, аксиомы, теоремы и законы статики и кинематики, область их применения для основных применяемых при изучении статики и кинематики моделей при выполнении расчетно-графических работ . .	не владеет навыками самостоятельной работы в области выполнения расчетно-графических работ на основе применения аксиом и теорем статики и кинематики.
Удовлетворительно	частично знает, как применяются основные понятия и определения, аксиомы, теоремы и законы статики и кинематики, затрудняется в определении области их применения для основных применяемых при изучении статики и кинематики моделей при выполнении расчетно-графических работ . .	слабо владеет навыками самостоятельной работы в области выполнения расчетно-графических работ на основе применения аксиом и теорем статики и кинематики.
Хорошо	хорошо знает, как применяются основные понятия и определения, аксиомы, теоремы и законы статики и кинематики, знает область их применения для основных применяемых при изучении статики и кинематики моделей при выполнении расчетно-графических работ . .	хорошо владеет навыками самостоятельной работы в области выполнения расчетно-графических работ на основе применения аксиом и теорем статики и кинематики.
Отлично	отлично знает, как применяются основные понятия и определения, аксиомы, теоремы и законы статики и кинематики, знает область их применения для основных применяемых при изучении статики и кинематики моделей при выполнении расчетно-графических работ . .	отлично владеет навыками самостоятельной работы в области выполнения расчетно-графических работ на основе применения аксиом и теорем статики и кинематики.

Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной деятельности

Для выполнения процедур оценивания составлен паспорт оценочных средств

Таблица 5. - Паспорт оценочных средств (текущая аттестация)

Но-мер раздела	Наименование раздела дисциплины	Формируемые компетенции	Лекционные занятия		Практические работы		Самостоятельная работа	
			Процедура оценивания	Наименование оценочных средств	Процедура оценивания	Наименование оценочных средств	Процедура оценивания	Наименование оценочных средств
1	Статика	ПК 4	Участие в групповых обсуждениях	Тесты	Выполнение индивидуальных практических заданий	Индивидуальное практическое задание	Выполнение тестов	Тесты
2	Кинематика	ПК-4	Участие в групповых обсуждениях; выполнение тестов	Тесты	Выполнение индивидуальных практических заданий	Индивидуальное практическое задание	Выполнение тестов	Тесты
3	Динамика	ПК-6	Участие в групповых обсуждениях; выполнение тестов	Тесты	Выполнение индивидуальных практических заданий	Индивидуальное практическое задание	Выполнение тестов	Тесты
4	Аналитическая механика	ПК-6	Участие в групповых обсуждениях; выполнение тестов	Тесты	Выполнение индивидуальных практических заданий	Индивидуальное практическое задание	Выполнение тестов	Тесты

Контрольные вопросы по дисциплине «Теоретическая механика»

1. Сила и пара сил.
2. Момент силы относительно точки.
3. Момент силы относительно оси.
4. Векторный момент пары сил.
5. Момент пары сил относительно оси.
6. Аксиомы статики.
7. Теорема о трех силах.
8. Теорема о сумме моментов сил пары.
9. Теорема об эквивалентности двух пар.
10. Теорема о сложении двух пар.
11. Приведение силы к центру.
12. Основная теорема статики.
13. Главный вектор и главный момент системы сил.
14. Зависимость главного вектора и главного момента системы сил от положения центра приведения.
15. Условия равновесия в векторной форме.
16. Условия равновесия в аналитической форме.
17. Статические инварианты и частные случаи приведения.
18. Теорема Вариньона.
19. Распределенные нагрузки.
20. Внутренние и внешние связи.
21. Равновесие тела при действии плоской системы сил.
22. Равновесие тела при действии пространственной системы сил.
23. Равновесие тела при наличии трения.
24. Центр параллельных сил.
25. Центр тяжести.
26. Векторный, координатный и естественный способы задания движения точки.
27. Скорость точки при векторном, координатном и естественном способе задания движения.

28. Ускорение точки при векторном, координатном и естественном способе задания движения.
29. Поступательное движение твердого тела.
30. Вращательное движение твердого тела.
31. Угловая скорость и угловое ускорение.
32. Определение скорости точки тела при вращательном движении.
33. Определение ускорения точки тела при вращательном движении.
34. Плоское движение твердого тела.
35. Способы определения скорости точки тела при плоском движении.
36. Мгновенный центр скоростей.
37. Определение положения мгновенного центра скоростей.
38. Определение ускорения точки твердого тела при плоском движении.
39. Мгновенный центр ускорений.
40. Сферическое движение твердого тела.
41. Движение свободного твердого тела.
42. Сложное движение точки.
43. Относительное, переносное и абсолютное движение.
44. Теорема о сложении скоростей при сложном движении точки.
45. Теорема о сложении ускорений при сложном движении точки (Теорема Кориолиса).
46. Правило Жуковского, для определения направления ускорения Кориолиса.
47. Сложное движение твердого тела.
48. Сложение поступательных движений.
49. Сложение вращений вокруг пересекающихся осей.
50. Сложение вращений вокруг параллельных осей.
51. Аксиомы динамики.
52. Дифференциальные уравнения движения материальной точки.
53. Первая и вторая задачи динамики материальной точки.
54. Принцип Даламбера, для материальной точки.
55. Динамика относительного движения материальной точки.
56. Характеристики механической системы.
57. Теорема Гюйгенса-Штейнера, о моментах инерции относительно параллельных осей.
58. Внешние и внутренние силы.
59. Свойства внутренних сил.
60. Дифференциальные уравнения движения механической системы.
61. Теорема об изменении количества движения механической системы.
62. Теорема о движении центра масс.
63. Теорема об изменении кинетического момента.
64. Кинетическая энергия.
65. Теорема об изменении кинетической энергии системы.
66. Кинетическая энергия твердого тела при поступательном, вращательном и плоском движении.
67. Работа сил, действующих на механическую систему.
68. Мощность сил, действующих на механическую систему.
69. Дифференциальные уравнения поступательного, вращательного и плоского движения твердого тела.
70. Принцип Даламбера для механической системы.
71. Статические и динамические реакции.
72. Главный вектор сил инерции.
73. Главный момент сил инерции.

74. Главный вектор сил инерции и главный момент сил инерции твердого тела (поступательное, вращательное и плоское движение).
75. Динамические реакции опор вращающегося твердого тела.
76. Классификация связей.
77. Виртуальные перемещения.
78. Действительные перемещения.
79. Виртуальная работа.
80. Обобщенные координаты.
81. Обобщенные силы.
82. Способы вычисления обобщенных сил.
83. Принцип виртуальных перемещений.
84. Условие равновесия в обобщенных координатах.
85. Общее уравнение динамики.
86. Уравнение Лагранжа второго рода.
87. Колебания механических систем с одной степенью свободы.
88. Кинетическая и потенциальная энергия, диссипативная функция для системы с одной степенью свободы.
89. Дифференциальное уравнение колебаний системы с одной степенью свободы.
90. Свободные колебания механической системы.
91. Собственная частота, период свободных колебаний, логарифмический декремент колебаний.
92. Вынужденные колебания механической системы с одной степенью свободы при действии гармонической вынуждающей силы.
93. Амплитудно-частотная и фазо-частотная характеристики.
94. Элементарная теория гироскопа.
95. Основное допущение элементарной теории гироскопа.
96. Теорема Резаля.
97. Свойства свободного гироскопа.
98. Прецессия оси гироскопа.
99. Гироскопический момент.
100. Элементы теории удара.

Образцы тестов по дисциплине «Теоретическая механика»

Тест первого уровня

НГТУ им. Р.Е. Алексеева
Кафедра «Теоретическая и
прикладная механика»

Курс «Теоретическая механика»
Раздел «Кинематика».

Ф.И.О. студента _____

Группа _____

Укажите номер варианта правильного ответа

Вариант 1

1. Расположите в порядке перечисления способов задания движения точки: векторный, координатный, естественный:

- 1) $x = x(t), \quad y = y(t)$
- 2) $S = S(t)$
- 3) $\vec{r} = \vec{r}(t)$

2. При векторном способе задания движения точки задаётся:

1) $r = r(t)$

2) $\vec{r} = \vec{r}(t)$

3) $S = S(t)$

3. При естественном способе задания движения задаётся:

1) $\vec{r} = \vec{r}(t)$

2) $S = S(t)$

3) $x = x(t), \quad y = y(t)$

4. Скорость точки при векторном способе задания движения равна:

1) $\vec{V} = \frac{d\vec{r}}{dt}$

2) $V = \frac{dr}{dt}$

3) $V = \dot{r}$

5. Скорость точки при векторном способе задания движения направлена:

1) по радиус-вектору точки

2) по касательной к годографу радиус-вектора точки

3) по траектории движения точки

Тест второго уровня

Вариант 1

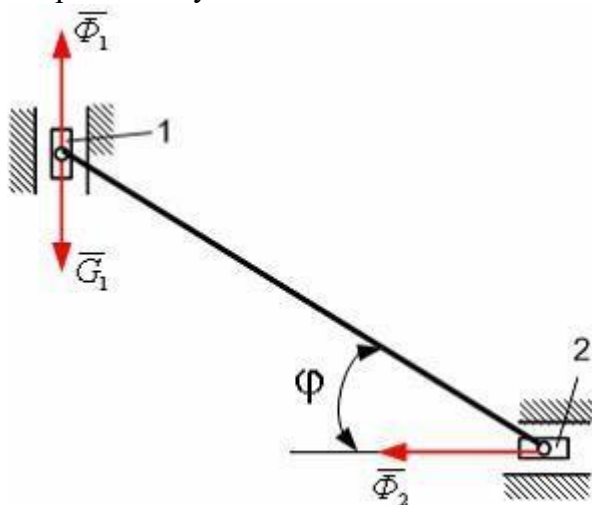
НГТУ им. Р.Е. Алексеева
Кафедра «Теоретическая и
и прикладная механика»

Курс «Теоретическая механика»
Раздел «Аналитическая механика»

Ф.И.О. студента _____

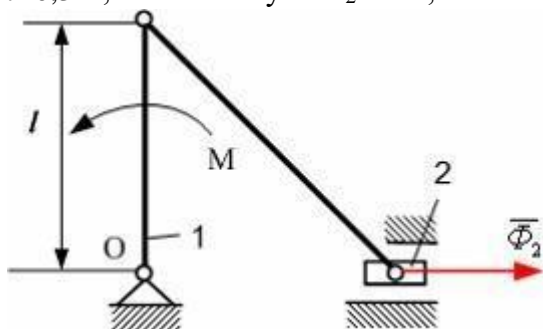
Группа _____

1. Для механизма, представленного на рисунке, в момент времени, когда угол $\varphi = 60^\circ$, силы инерции ползунов $\Phi_1 = \Phi_2 = 2 \text{ Н}$.



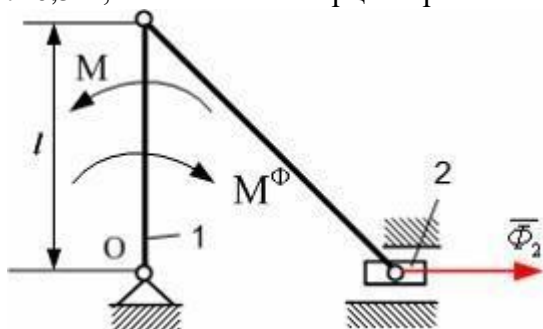
При использовании общего уравнения динамики, сила тяжести G_1 равна...

2. Для механизма, представленного на рисунке, в момент времени, когда кривошип 1 перпендикулярен направляющим ползуна 2, сила инерции ползуна $\Phi_2=30\text{ Н}$. Длина кривошипа $l=0,3\text{ м}$, масса ползуна $m_2=1\text{ кг}$, массой кривошипа пренебречь.



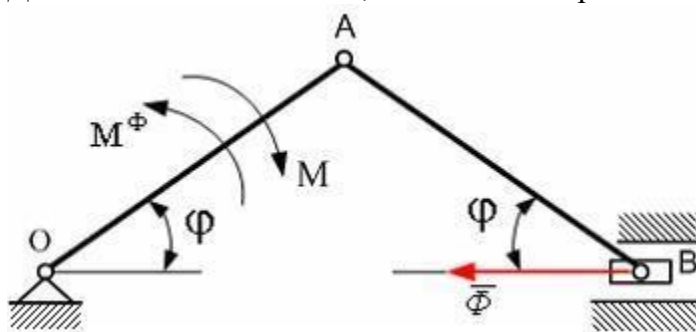
При использовании общего уравнения динамики модуль момента M пары сил, действующих на кривошип 1, равен...

3. Для механизма, представленного на рисунке, в момент времени, когда кривошип 1 перпендикулярен направляющим ползуна 2, сила инерции ползуна $\Phi_2=20\text{ Н}$. Длина кривошипа $l=0,5\text{ м}$, момент сил инерции кривошипа $M^\Phi=5\text{ Нм}$.



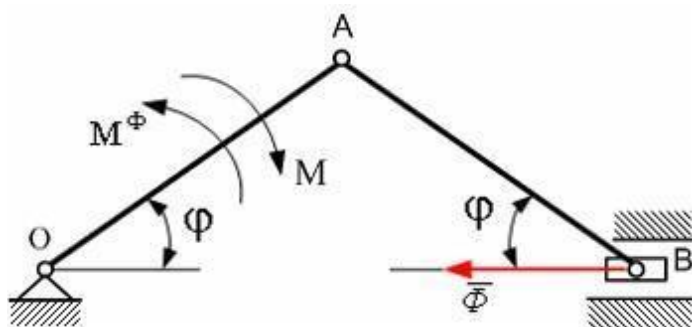
При использовании общего уравнения динамики модуль момента M пары сил, действующих на кривошип 1, равен...

4. Для механизма, представленного на рисунке, в момент времени, когда угол $\varphi=30^\circ$, главный момент сил инерции кривошипа $M^\Phi=10\text{ Нм}$, главный вектор сил инерции ползуна $\Phi=20\text{ Н}$. Длины звеньев $OA=AB=0,4\text{ м}$. Механизм расположен в горизонтальной плоскости.



При использовании общего уравнения динамики модуль момента M пары сил, действующей на кривошип OA, равен...

5. Для механизма, представленного на рисунке, в момент времени, когда угол $\varphi=45^\circ$, главный момент сил инерции кривошипа $M^\Phi=6\text{ Нм}$, главный вектор сил инерции ползуна $\Phi=10\sqrt{2}\text{ Н}$. Длины звеньев $OA=OB=0,2\text{ м}$. Механизм расположен в горизонтальной плоскости.



Тогда, используя общее уравнение динамики, модуль момента M пары сил, действующей на кривошип OA , равен...

Тест третьего уровня

Вариант 1

НГТУ им. Р.Е. Алексеева
Кафедра «Теоретическая и
и прикладная механика»

Курс «Теоретическая механика»
Раздел «Аналитическая механика»

Ф.И.О. студента _____

Группа _____

Сформулируйте основные признаки гармонических вынужденных колебаний механической системы

Равенство круговых частот возмущающей силы и вынужденных колебаний.

Зависимость амплитуды вынужденных колебаний от начальных условий.

Возможность возникновения особого случая равенства круговых частот собственных колебаний и возмущающей силы.

Изохронный характер колебательного процесса.