

**Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Национальный исследовательский университет «МЭИ»**

Направление подготовки/специальность: 08.03.01 Строительство

Наименование образовательной программы: Промышленное, гражданское и энергетическое строительство

Уровень образования: высшее образование - бакалавриат

Форма обучения: Очно-заочная

**Оценочные материалы
по дисциплине
Теоретическая механика**

**Москва
2023**

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ РАЗРАБОТАЛ:

Разработчик

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Комерзан Е.В.
Идентификатор	R48a5a5be-KomerzanYV-69d62bc6	

Е.В. Комерзан

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель
образовательной
программы

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Хохлов В.А.
Идентификатор	Ra1a9d479-KhokhlovVA-e19a9074	

В.А.
Хохлов

Заведующий
выпускающей кафедрой

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Саинов М.П.
Идентификатор	R44cf1cc8-SainovMP-e2adb419	

М.П.
Саинов

ОБЩАЯ ЧАСТЬ

Оценочные материалы по дисциплине предназначены для оценки: достижения обучающимися запланированных результатов обучения по дисциплине, этапа формирования запланированных компетенций и уровня освоения дисциплины.

Оценочные материалы по дисциплине включают оценочные средства для проведения мероприятий текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

Формируемые у обучающегося компетенции:

1. ОПК-1 Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ естественных и технических наук, а также математического аппарата

ИД-4 Представление базовых для профессиональной сферы физических процессов и явлений в виде математического(их) уравнения(й)

и включает:

для текущего контроля успеваемости:

Форма реализации: Письменная работа

1. Контрольная работа "Кинематика плоских механизмов" (Контрольная работа)

2. Контрольная работа "Определение реакций связей находящейся в равновесии плоской составной конструкции" (Контрольная работа)

3. Контрольная работа "Составление уравнений динамики механизмов с одной степенью свободы в форме уравнений Лагранжа II-го рода" (Контрольная работа)

БРС дисциплины

4 семестр

Раздел дисциплины	Веса контрольных мероприятий, %			
	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3
	Срок КМ:	5	10	15
Статика				
Введение		+		
Элементы теории скользящих векторов		+		
Равновесие твёрдого тела		+		
Кинематика				
Кинематика точки			+	
Кинематика твёрдого тела			+	
Динамика				
Динамика материальной точки				+

Динамика системы материальных точек			+
Элементы аналитической механики			+
Вес КМ:	30	35	35

\$Общая часть/Для промежуточной аттестации\$

СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ

I. Оценочные средства для оценки запланированных результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Индекс компетенции	Индикатор	Запланированные результаты обучения по дисциплине	Контрольная точка
ОПК-1	ИД-4 _{ОПК-1} Представление базовых для профессиональной сферы физических процессов и явлений в виде математического(их) уравнения(й)	<p>Знать:</p> <p>основные положения, определения, результаты статики</p> <p>основные положения, определения, результаты кинематики</p> <p>основные положения, определения, результаты динамики</p> <p>Уметь:</p> <p>применять ключевые алгоритмы статики в решении прикладных задач теоретической механики</p> <p>применять ключевые алгоритмы кинематики в решении прикладных задач теоретической механики</p> <p>применять ключевые алгоритмы динамики в решении прикладных задач теоретической механики</p>	<p>Контрольная работа "Определение реакций связей находящейся в равновесии плоской составной конструкции" (Контрольная работа)</p> <p>Контрольная работа "Кинематика плоских механизмов" (Контрольная работа)</p> <p>Контрольная работа "Составление уравнений динамики механизмов с одной степенью свободы в форме уравнений Лагранжа II-го рода" (Контрольная работа)</p>

II. Содержание оценочных средств. Шкала и критерии оценивания

КМ-1. Контрольная работа "Определение реакций связей находящейся в равновесии плоской составной конструкции"

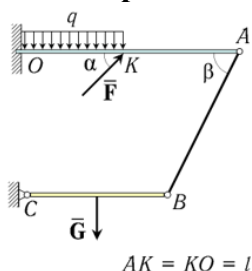
Формы реализации: Письменная работа

Тип контрольного мероприятия: Контрольная работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 30

Процедура проведения контрольного мероприятия: Решение индивидуальной задачи на занятии

Краткое содержание задания:



Контрольная работа
С-1

Консольная балка AO в точке O закреплена и нагружена силой F и равномерной распределённой нагрузкой интенсивности q . Эта балка соединена с другой балкой BC посредством невесомого стержня AB . Посредине балки BC приложена сила G . Найти реакции в точках A , C и O .

$AK = KO = l$

Figure 1 Вариант задачи контрольной работы "Определение реакций связей находящейся в равновесии плоской составной конструкции"

Контрольные вопросы/задания:

Знать: основные положения, определения, результаты статики	1. Составить и решить уравнения равновесия
Уметь: применять ключевые алгоритмы статики в решении прикладных задач теоретической механики	1. Составить и решить уравнения равновесия

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 90

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "отлично" выставляется если задание выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно

Оценка: 4

Нижний порог выполнения задания в процентах: 70

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "хорошо" выставляется если большинство вопросов раскрыто. выбрано верное направление для решения задач

Оценка: 3

Нижний порог выполнения задания в процентах: 40

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "удовлетворительно" выставляется если задание преимущественно выполнено

Оценка: 2

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "неудовлетворительно" выставляется если задание выполнено неверно или преимущественно не выполнено

КМ-2. Контрольная работа "Кинематика плоских механизмов"

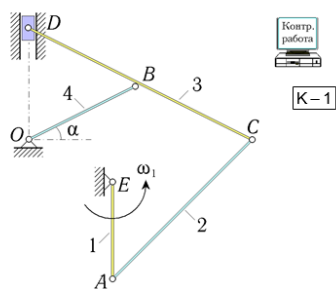
Формы реализации: Письменная работа

Тип контрольного мероприятия: Контрольная работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 35

Процедура проведения контрольного мероприятия: Решение индивидуальной задачи на занятии

Краткое содержание задания:



В стержневом механизме кривошип AE длины l_1 вращается с известной угловой скоростью ω_1 . Известно, что $BO = BC = BD = l$. В положении, указанном на рисунке, определить угловые скорости всех звеньев и скорость точки D . □

Figure 2 Вариант задачи контрольной работы "Кинематика плоских механизмов"

Контрольные вопросы/задания:

Знать: основные положения, определения, результаты кинематики	1. Составить и решить уравнения кинематики плоского механизма
Уметь: применять ключевые алгоритмы кинематики в решении прикладных задач теоретической механики	1. Составить и решить уравнения кинематики плоского механизма

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 90

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "отлично" выставляется если задание выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно

Оценка: 4

Нижний порог выполнения задания в процентах: 70

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "хорошо" выставляется если большинство вопросов раскрыто. выбрано верное направление для решения задач

Оценка: 3

Нижний порог выполнения задания в процентах: 40

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "удовлетворительно" выставляется если задание преимущественно выполнено

Оценка: 2

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "неудовлетворительно" выставляется если задание выполнено неверно или преимущественно не выполнено

КМ-3. Контрольная работа "Составление уравнений динамики механизмов с одной степенью свободы в форме уравнений Лагранжа II-го рода"

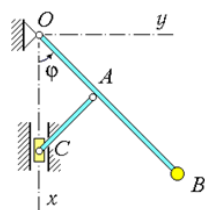
Формы реализации: Письменная работа

Тип контрольного мероприятия: Контрольная работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 35

Процедура проведения контрольного мероприятия: Решение индивидуальной задачи на занятии

Краткое содержание задания:



D-1

Составить дифференциальное уравнение движения маятника, приняв за обобщенную координату угол ϕ . Размеры маятника: $AO = AC = a$, $AB = b$. Вес ползуна равен P , вес точечного груза B принять равным G . Массами стержней AC и OB пренебречь.

Figure 3 Вариант задачи контрольной работы "Составление уравнений динамики механизмов с одной степенью свободы в форме уравнений Лагранжа II-го рода"

Контрольные вопросы/задания:

Знать: основные положения, определения, результаты динамики	1.Составить уравнения движения механизма в форме уравнений Лагранжа II
Уметь: применять ключевые алгоритмы динамики в решении прикладных задач теоретической механики	1.Составить уравнения движения механизма в форме уравнений Лагранжа II

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 90

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "отлично" выставляется если задание выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно

Оценка: 4

Нижний порог выполнения задания в процентах: 70

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "хорошо" выставляется если большинство вопросов раскрыто. выбрано верное направление для решения задач

Оценка: 3

Нижний порог выполнения задания в процентах: 40

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "удовлетворительно" выставляется если задание преимущественно выполнено

Оценка: 2

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "неудовлетворительно" выставляется если задание выполнено неверно или преимущественно не выполнено

СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

4 семестр

Форма промежуточной аттестации: Экзамен

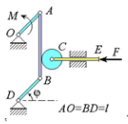
Пример билета

НИУ МЭИ
Кафедра робототехники, мехатроники, динамики и прочности
машин

Дисциплина - теоретическая механика

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 5

1. Теорема об эквивалентности произвольной системы сил одной силе и паре сил (теорема Пуансо)
2. Кинетическая энергия системы материальных точек. Теорема Кёнига.
3. Решить задачу



Составить дифференциальное уравнение движения системы, состоящей из несомого шарнирного четырехзвенника $OABC$, однородного диска и шпока CE , к которому приложена сила F . Массы диска и шпока заданы m_1 , m_2 . К стержню AO приложен вращающий момент M . За обобщенную координату принять угол φ .

Утверждаю


Заведующий кафедрой Меркурьев И.В.  25 декабря 2020

Figure 4 Пример экзаменационного билета

Процедура проведения

Устный опрос после подготовки по индивидуальным билетам

1. Перечень компетенций/индикаторов и контрольных вопросов проверки результатов освоения дисциплины

1. Компетенция/Индикатор: ИД-4_{ОПК-1} Представление базовых для профессиональной сферы физических процессов и явлений в виде математического(их) уравнения(й)

Вопросы, задания

- 1.1. Модели тел в теоретической механике.
2. Механическое состояние системы материальных точек. Равновесие системы материальных точек. Аксиомы статики. Связи и их реакции.
 - 2.1. Элементарные операции над силами. Понятие эквивалентности систем сил.
 2. Теорема об эквивалентности произвольной системы сил двум силам.
 3. Момент силы относительно точки и оси. Главный вектор и главный момент системы сил. Теорема об эквивалентности двух систем сил. Условия сохранения равновесия твёрдого тела под действием произвольной системы сил. Условия сохранения равновесия твёрдого тела под действием плоской системы сил. Пара сил, момент пары сил. Теорема об эквивалентности и о сложении двух пар сил.
- 3.1. Три способа задания движения точки. Скорость и ускорение точки в проекциях на неподвижные декартовы оси и на естественные оси.
 2. Угловая скорость тела.
 3. Распределение скоростей точек тела в произвольном движении.

4. Теорема о независимости угловой скорости тела от направления осей координат, жёстко связанных с телом.
5. Теорема о независимости угловой скорости тела от выбора полюса.
- 4.1. Угловое ускорение тела. Распределение ускорений точек тела в произвольном движении. Теорема о проекциях скоростей двух точек тела
2. Поступательное движение тела. Угловая скорость и угловое ускорение тела, скорость и ускорение точек тела
3. Вращательное движение тела вокруг неподвижной оси. Угловая скорость и угловое ускорение тела, скорость и ускорение точек тела
4. Плоско-параллельное движение тела. Угловая скорость и угловое ускорение тела, скорость и ускорение точек тела. Теорема о мгновенном центре скоростей (м.ц.с.). Способы построения м.ц.с.
- 5.1. Законы Ньютона
2. Дифференциальное уравнение движения материальной точки. Дифференциальное уравнение движения материальной точки в проекциях на неподвижные декартовы оси и на естественные оси. Первая и вторая задача динамики точки
3. Дифференциальное уравнение движения материальной точки в неинерциальной системе координат. Условия, при которых системы координат являются инерциальными
- 6.1. Центр масс системы материальных точек. Момент инерции системы материальных точек относительно оси. Моменты инерции однородных тел: стержня, диска, кольца
2. Теорема Гюйгенса-Штейнера. Внешние и внутренние силы. Свойства внутренних сил. Активные силы и силы реакции связей
3. Дифференциальные уравнения движения системы материальных точек

Материалы для проверки остаточных знаний

- 1.1. Момент силы относительно точки и оси
2. Пара сил, момент пары сил. Условия сохранения равновесия свободного твёрдого тела под действием произвольной системы сил
3. Условия сохранения равновесия свободного твёрдого тела под действием плоской системы сил

Ответы:

Для ответа, например, на вопрос 1 следует изобразить вектор силы и точку, ось. Построить на рисунке вектор момента силы относительно точки, а также написать формулы, определяющие момент силы относительно точки и оси.

Верный ответ: Правильный устный или письменный ответ, сопровождаемый рисунками и формулами

- 2.1. Скорость и ускорение точки
2. Распределение скоростей точек тела в произвольном движении
3. Распределение ускорений точек тела в произвольном движении
4. Поступательное движение тела. Угловая скорость и угловое ускорение тела, скорость и ускорение точек тела

Ответы:

Дать правильный устный или письменный ответ, сопровождаемый рисунками и формулами

Верный ответ: Правильный устный или письменный ответ, сопровождаемый рисунками и формулами

- 3.1. Законы Ньютона. Дифференциальное уравнение движения материальной точки
2. Центр масс системы материальных точек. Момент инерции системы материальных точек относительно оси
3. Моменты инерции однородных тел: стержня, диска, кольца
4. Теорема Гюйгенса-Штейнера

5. Внешние и внутренние силы. Свойства внутренних сил. Активные силы и силы реакции связей

6. Дифференциальные уравнения движения системы материальных точек

Ответы:

Дать правильный устный или письменный ответ, сопровождаемый рисунками и формулами

Верный ответ: Правильный устный или письменный ответ, сопровождаемый рисунками и формулами

4.1. Классификация связей

2. Возможные положения, возможные скорости, возможные перемещения

3. Действительные скорости и действительные перемещения

4. Виртуальные перемещения и виртуальные скорости

5. Работа, мощность силы. Мощность пары сил, приложенных к твёрдому телу

Ответы:

Дать правильный ответ на каждый вопрос, сопроводив его рисунком

Верный ответ: Правильный устный или письменный ответ, сопровождаемый рисунками и формулами

5.1. Теорема Вариньона

2. Система параллельных сил

3. Центр параллельных сил. Центр тяжести

Ответы:

Дать правильный устный или письменный ответ, сопровождаемый рисунками и формулами

Верный ответ: Правильный устный или письменный ответ, сопровождаемый рисунками и формулами

6.

1. 1. Вращательное движение тела вокруг неподвижной оси. Угловая скорость и угловое ускорение тела, скорость и ускорение точек тела.

2. Плоско-параллельное движение тела. Теорема о мгновенном центре скоростей (м.ц.с.). Способы построения м.ц.с.

3. Теорема сложения скоростей точки в сложном движении. Теорема сложения ускорений точки в сложном движении.

Ответы:

Дать правильный устный или письменный ответ, сопровождаемый рисунками и формулами

Верный ответ: Правильный устный или письменный ответ, сопровождаемый рисунками и формулами

II. Описание шкалы оценивания

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 95

Описание характеристики выполнения знания: Ответил полностью на вопросы билета, решил задачу. При ответе допустил несущественные ошибки.

Оценка: 4

Нижний порог выполнения задания в процентах: 80

Описание характеристики выполнения знания: Ответил на вопросы билета, решил задачу. При ответе продемонстрировал незнание некоторых элементов теории, совершил существенные ошибки в решении задачи.

Оценка: 3

Нижний порог выполнения задания в процентах: 40

Описание характеристики выполнения знания: Ответил на некоторые вопросы билета, представил решение задачи. При ответе продемонстрировал незнание существенных элементов теории, совершил значительное количество ошибок в решении задачи.

Оценка: 2

Описание характеристики выполнения знания: Работа не выполнена или выполнена преимущественно неправильно

III. Правила выставления итоговой оценки по курсу

Итоговая оценка за освоения курса выставляется по совокупности средней оценки успеваемости за семестр и экзаменационной оценки