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

Направление подготовки/специальность: 13.03.03 Энергетическое машиностроение

Наименование образовательной программы: Газотурбинные, паротурбинные установки и двигатели

Уровень образования: высшее образование - бакалавриат

Форма обучения: Очная

Оценочные материалы
по дисциплине
Теоретическая механика

Москва
2024

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ РАЗРАБОТАЛ:

Разработчик	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» Сведения о владельце ЦЭП МЭИ Владелец: Грибова О.В. Идентификатор: Rc3a1e8a7-GribovaOV-45481f61	О.В. Грибова

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель образовательной программы	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» Сведения о владельце ЦЭП МЭИ Владелец: Митрохова О.М. Идентификатор: R1d0f453c-FichoriakOM-ee811867	О.М. Митрохова
Заведующий выпускающей кафедрой	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» Сведения о владельце ЦЭП МЭИ Владелец: Грибин В.Г. Идентификатор: R44612ca0-GribinVG-8231e2ff	В.Г. Грибин

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-3 Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач

ИД-5 Демонстрирует понимание физических явлений и умеет применять физические законы механики, молекулярной физики, термодинамики, электричества и магнетизма для решения типовых задач

и включает:

для текущего контроля успеваемости:

Форма реализации: Письменная работа

1. Динамика материальной точки (Расчетно-графическая работа)
2. Кинематика (Расчетно-графическая работа)
3. Кинематика плоского механизма (Контрольная работа)
4. Определение реакций связей плоской конструкции (Расчетно-графическая работа)
5. Плоское движение. Общие теоремы динамики (Контрольная работа)
6. Равновесие плоской системы (Контрольная работа)
7. Уравнения Лагранжа 2-го рода для системы с двумя степенями свободы (Контрольная работа)
8. Уравнения Лагранжа 2-го рода для системы с одной степенью свободы (Контрольная работа)
9. Уравнения Лагранжа 2-го рода составная конструкция 2 задачи (линейная и угловая координаты) (Расчетно-графическая работа)
10. Уравнения равновесия пространственной конструкции (Проверочная работа)

БРС дисциплины

2 семестр

Раздел дисциплины	Веса контрольных мероприятий, %					
	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4	КМ-5
	Срок КМ:	5	5	7	15	15
Статика						
Статика		+	+	+		
Кинематика						
Кинематика материальной точки и твердого тела.					+	+
	Вес КМ:	20	20	20	20	20

3 семестр

Раздел дисциплины	Веса контрольных мероприятий, %					
	Индекс КМ:	КМ-6	КМ-7	КМ-8	КМ-9	КМ-10
	Срок КМ:	4	7	12	13	15
Динамика						
Динамика материальной точки		+				
Динамика системы материальных точек			+			
Элементы аналитической механики.				+	+	+
	Вес КМ:	15	20	20	25	20

$Общая часть/Для промежуточной аттестации$

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-3	ИД-5$_{ОПК-3}$ Демонстрирует понимание физических явлений и умеет применять физические законы механики, молекулярной физики, термодинамики, электричества и магнетизма для решения типовых задач	Знать: Методику кинематического анализа плоского движения твёрдого тела Основные законы динамики материальных систем Методику исследования равновесия механических систем под действием произвольной системы сил Уметь: Осуществлять динамический анализ механических систем и моделировать их движение с помощью современных программных пакетов Применять алгоритмы аналитической механики для исследования движения механических систем Применять общие теоремы	Равновесие плоской системы (Контрольная работа) Определение реакций связей плоской конструкции (Расчетно-графическая работа) Уравнения равновесия пространственной конструкции (Проверочная работа) Кинематика плоского механизма (Контрольная работа) Кинематика (Расчетно-графическая работа) Динамика материальной точки (Расчетно-графическая работа) Плоское движение. Общие теоремы динамики (Контрольная работа) Уравнения Лагранжа 2-го рода для системы с одной степенью свободы (Контрольная работа) Уравнения Лагранжа 2-го рода составная конструкция 2 задачи (линейная и угловая координаты) (Расчетно-графическая работа) Уравнения Лагранжа 2-го рода для системы с двумя степенями свободы (Контрольная работа)

		динамики для исследования движения механических систем Применять алгоритмы статики для составления уравнений равновесия механических систем, а также исследовать решения уравнений равновесия Применять алгоритмы кинематики для исследования движения механических систем	

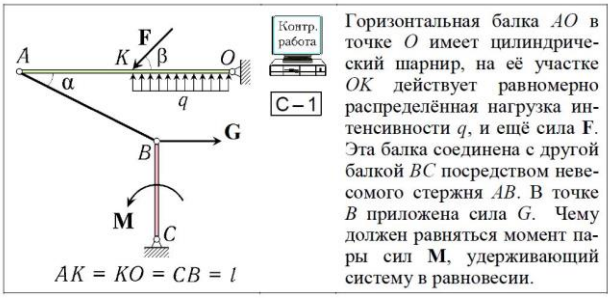
II. Содержание оценочных средств. Шкала и критерии оценивания

2 семестр

КМ-1. Равновесие плоской системы

Формы реализации: Письменная работа
Тип контрольного мероприятия: Контрольная работа
Вес контрольного мероприятия в БРС: 20
Процедура проведения контрольного мероприятия: Письменное решение задачи. По вариантам.

Краткое содержание задания:
Определить реакции связей или значение сил для реализации равновесия конструкции.



Горизонтальная балка AO в точке O имеет цилиндрический шарнир, на её участке OK действует равномерно распределённая нагрузка интенсивности q, и ещё сила **F**. Эта балка соединена с другой балкой BC посредством невесомого стержня AB. В точке B приложена сила G. Чему должен равняться момент пары сил **M**, удерживающий систему в равновесии.

Контрольные вопросы/задания:

Знать: Методику исследования равновесия механических систем под действием произвольной системы сил	1.Какие связи являются внешними? Внутренними?
Уметь: Применять алгоритмы статики для составления уравнений равновесия механических систем, а также исследовать решения уравнений равновесия	1.Освободить систему от внешних связей; Освободить систему от внутренних связей; Записать уравнения равновесия плоской системы

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5
Нижний порог выполнения задания в процентах: 90
Описание характеристики выполнения знания: Верно определены виды внешних и внутренних связей в системе и расставлены соответствующие им реакции. Правильно записаны уравнения равновесия. Получен ответ на вопрос задачи.

Оценка: 4
Нижний порог выполнения задания в процентах: 70
Описание характеристики выполнения знания: Верно определены виды внешних и внутренних связей в системе и расставлены соответствующие им реакции. В уравнениях равновесия допущены ошибки в знаках проекций сил и моментов.

Оценка: 3
Нижний порог выполнения задания в процентах: 50

Описание характеристики выполнения знания: Верно определены виды внешних и внутренних связей в системе и расставлены соответствующие им реакции. Не верно спроецированы милы на координатные оси при записи уравнений равновесия.

Оценка: 2
Описание характеристики выполнения знания: Неверно определены виды внешних и внутренних связей в системе.

КМ-2. Определение реакций связей плоской конструкции

Формы реализации: Письменная работа
Тип контрольного мероприятия: Расчетно-графическая работа
Вес контрольного мероприятия в БРС: 20
Процедура проведения контрольного мероприятия: Выполнение расчетного задания по теме "Статика". Расчет включает три задачи.

Краткое содержание задания:
Определить реакции удерживающих связаей.

Пример задачи.

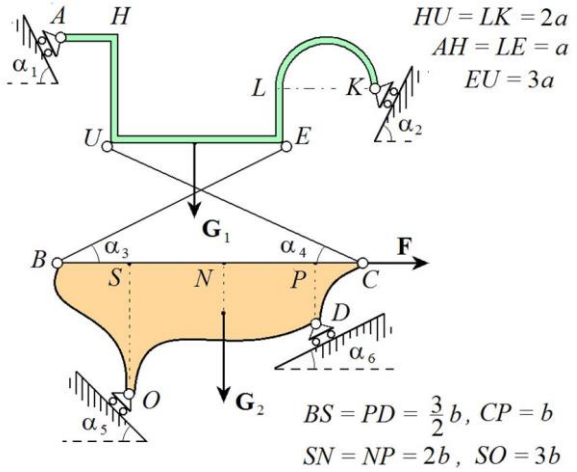


Figure 1 Задача 1. Составная конструкция. Для решения требуется компьютер.

Контрольные вопросы/задания:

Знать: Методику исследования равновесия механических систем под действием произвольной системы сил	1.Определить вид удерживающих связей.
Уметь: Применять алгоритмы статики для составления уравнений равновесия механических систем, а также исследовать решения уравнений равновесия	1.Освободить систему от связей. Составить уравнения равновесия плоской системы. Найти реакции связей в точках А, О, Д из уравнений равновесия, с помощью компьютера.

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5
Нижний порог выполнения задания в процентах: 90

Описание характеристики выполнения знания: Преимущественно верно выполнены все три задачи.

Оценка: 4
Нижний порог выполнения задания в процентах: 70
Описание характеристики выполнения знания: Задание выполнено. Присутствовали исправления.

Оценка: 3
Нижний порог выполнения задания в процентах: 50
Описание характеристики выполнения знания: Ошибки в уравнениях. Задержка в выполнении более 2-х недель.

Оценка: 2
Описание характеристики выполнения знания: Виды связей определены не верно. Уравнения составлены не правильно.

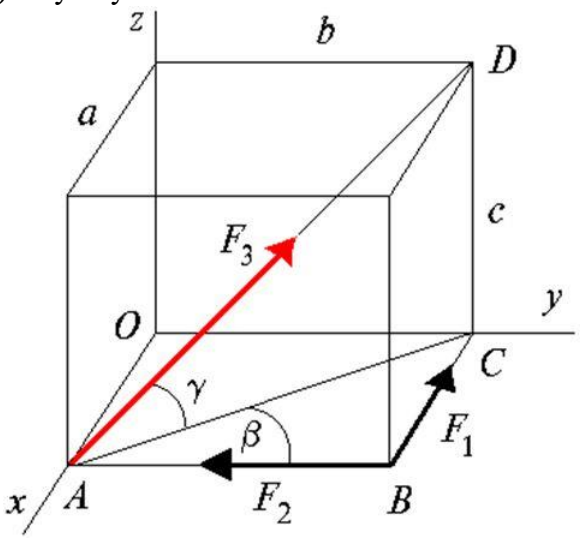
КМ-3. Уравнения равновесия пространственной конструкции

Формы реализации: Письменная работа
Тип контрольного мероприятия: Проверочная работа
Вес контрольного мероприятия в БРС: 20
Процедура проведения контрольного мероприятия: Самостоятельная письменная работа на занятии по вариантам.

Краткое содержание задания:

Параллелепипед весит **G** . Предполагается, что параллелепипед представляет собой однородное тело, стало быть, вес его сосредоточен в центре (на рисунке этот вектор не изображен).

ТРЕБУЕТСЯ:
1) записать сумму проекций всех сил на координатные оси;
2) сумму моментов всех сил относительно координатных осей.



Контрольные вопросы/задания:

Знать: Методику исследования равновесия механических систем под действием произвольной системы сил	1.Условия равновесия пространственной системы сил

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

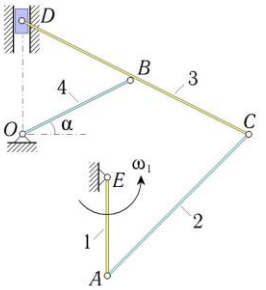
Оценка: 3
Нижний порог выполнения задания в процентах: 50
Описание характеристики выполнения знания: Оценка "удовлетворительно" выставляется если задание преимущественно выполнено

Оценка: 2
Описание характеристики выполнения знания: Оценка "неудовлетворительно" выставляется если задание выполнено неверно или преимущественно не выполнено

КМ-4. Кинематика плоского механизма

Формы реализации: Письменная работа
Тип контрольного мероприятия: Контрольная работа
Вес контрольного мероприятия в БРС: 20
Процедура проведения контрольного мероприятия: Решение задач по вариантам на практическом занятии.

Краткое содержание задания:
В зависимости от заданной угловой скорости одного из звеньев плоской системы, определить угловые скорости остальных звеньев и линейную скорости ползуна.



В стержневом механизме кривошип AE, длины r_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.

Получить решение задачи двумя способами: аналитическим и графическим.

Контрольные вопросы/задания:

Знать: Методику кинематического анализа плоского движения твёрдого тела	1.Формула Эйлера. Теорема о скорости точки в плоском движении. Мгновенный центр скоростей.
Уметь: Применять алгоритмы кинематики для исследования движения механических систем	1.Алгоритм составления кинематических графов. Алгоритм нахождения мгновенных центров скоростей звеньев.

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5
Нижний порог выполнения задания в процентах: 80

Описание характеристики выполнения знания: Ответ в задаче получен, независимо, двумя способами решения. Верно составлены кинематические графы при решении аналитическим способом. Верно построены мгновенные центры скоростей и произведены вычисления при графическом способе решения.

Оценка: 4
Нижний порог выполнения задания в процентах: 60
Описание характеристики выполнения знания: Получен ответ аналитическим способом. Построены МЦС всех звеньев без вычислений.

Оценка: 3
Нижний порог выполнения задания в процентах: 50
Описание характеристики выполнения знания: Составлены кинематические графы для аналитического решения. Построены МЦС всех звеньев для графического решения.

Оценка: 2
Описание характеристики выполнения знания: графы составлены неверно. МЦС построены неверно.

КМ-5. Кинематика

Формы реализации: Письменная работа
Тип контрольного мероприятия: Расчетно-графическая работа
Вес контрольного мероприятия в БРС: 20
Процедура проведения контрольного мероприятия: Для домашнего выполнения. Три индивидуальные задачи. Одна требует использования компьютера.

Краткое содержание задания:
Известна угловая скорость первого звена. Определить угловую скорость второго и линейную скорость точки D.

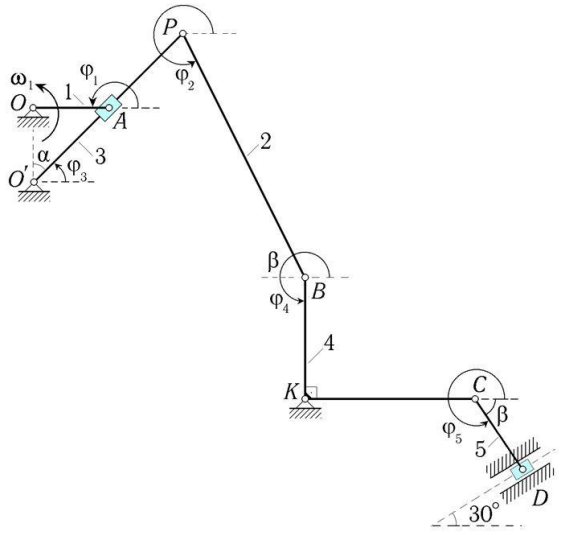


Figure 2 Задача 1. Дана угловая скорость первого звена, длины. Определить угловую скорость второго звена и скорость точки D.

Контрольные вопросы/задания:

Знать: Методику кинематического анализа	1.Формула Эйлера. Теорема о скорости точки в плоском движении.

плоского движения твёрдого тела	Мгновенный центр скоростей.

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5
Нижний порог выполнения задания в процентах: 80
Описание характеристики выполнения знания: Оценка "отлично" выставляется если все три задачи выполнены в полном объеме или выполнены преимущественно верно.

Оценка: 4
Нижний порог выполнения задания в процентах: 60
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: 50
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

3 семестр

КМ-6. Динамика материальной точки

Формы реализации: Письменная работа
Тип контрольного мероприятия: Расчетно-графическая работа
Вес контрольного мероприятия в БРС: 15
Процедура проведения контрольного мероприятия: Самостоятельная работа по вариантам.

Краткое содержание задания:
Составить дифференциальные уравнения движения материальной точки, на которую действуют силы разной природы. Проинтегрировать полученные уравнения на компьютере. Получить закон движения точки (график).

Контрольные вопросы/задания:

Знать: Основные законы динамики материальных систем	1.Первая и вторая задачи динамики точки

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5
Нижний порог выполнения задания в процентах: 80
Описание характеристики выполнения знания: Рисунок в соответствии с условием нарисован верно. Верно записаны уравнения движения точки.

Оценка: 4
Нижний порог выполнения задания в процентах: 60
Описание характеристики выполнения знания: Верный рисунок по заданному условию. Незначительные ошибки в уравнениях.

Оценка: 3
Нижний порог выполнения задания в процентах: 50

Описание характеристики выполнения знания:

Оценка: 2

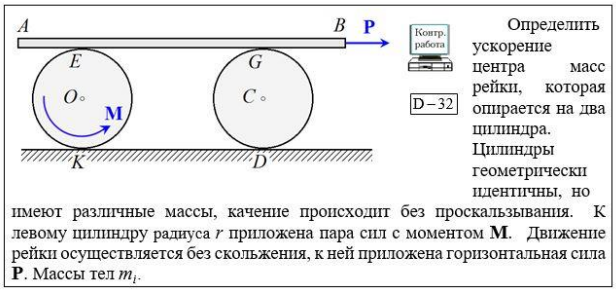
Описание характеристики выполнения знания: Оценка "не зачтено" выставляется если задание не выполнено в отведенный срок или результат не соответствует заданию

КМ-7. Плоское движение. Общие теоремы динамики

Формы реализации: Письменная работа
Тип контрольного мероприятия: Контрольная работа
Вес контрольного мероприятия в БРС: 20
Процедура проведения контрольного мероприятия: Письменно, по вариантам на аудиторном занятии.

Краткое содержание задания:
С помощью общих теорем динамики решить поставленную задачу.

Пример.



Определить ускорение центра масс рейки, которая опирается на два цилиндра. Цилиндры геометрически идентичны, но имеют различные массы, качение происходит без проскальзывания. К левому цилиндру радиуса r приложена пара сил с моментом **M**. Движение рейки осуществляется без скольжения, к ней приложена горизонтальная сила **P**. Массы тел m_i.

Контрольные вопросы/задания:

Уметь: Применять общие теоремы динамики для исследования движения механических систем	1.Момент количеств движения материальной системы

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5
Нижний порог выполнения задания в процентах: 80
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: 60
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: 50
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-8. Уравнения Лагранжа 2-го рода для системы с одной степенью свободы

Формы реализации: Письменная работа
Тип контрольного мероприятия: Контрольная работа
Вес контрольного мероприятия в БРС: 20
Процедура проведения контрольного мероприятия: Письменно, по вариантам на аудиторном занятии.

Краткое содержание задания:

Составить дифференциальное уравнение движения механической системы с одной степенью свободы.

Контрольные вопросы/задания:

Уметь: Применять алгоритмы аналитической механики для исследования движения механических систем	1.Кинетическая энергия материальной системы и способы ее вычисления 2.Момент инерции твердого тела

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5
Нижний порог выполнения задания в процентах: 90
Описание характеристики выполнения знания: Верно записана кинетическая энергия системы материальных тел. Верно записана обобщенная сила. Верно выполнено дифференцирование, возможны математические ошибки.

Оценка: 4
Нижний порог выполнения задания в процентах: 70
Описание характеристики выполнения знания: Верно записана кинетическая энергия системы материальных тел. Намечен верный план решения.

Оценка: 3
Нижний порог выполнения задания в процентах: 50
Описание характеристики выполнения знания: Определен вид движения материальных тел. Намечен верный план решения.

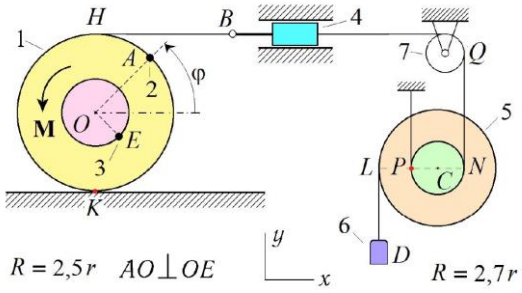
Оценка: 2
Описание характеристики выполнения знания: Вид движения материальных тел определен не верно.

КМ-9. Уравнения Лагранжа 2-го рода составная конструкция 2 задачи (линейная и угловая координаты)

Формы реализации: Письменная работа
Тип контрольного мероприятия: Расчетно-графическая работа
Вес контрольного мероприятия в БРС: 25
Процедура проведения контрольного мероприятия: Самостоятельная работа. Письменно. По вариантам. Две задачи.

Краткое содержание задания:

Составить уравнения движения конструкции в форме Лагранжа 2-го рода. Массы 1-го, 2-го, 3-го, 4-го, 5-го, 6-го звеньев известны, массой 7-го пренебречь. За обобщенную координату принять угол поворота первого диска.



Контрольные вопросы/задания:

Уметь: Осуществлять динамический анализ механических систем и моделировать их движение с помощью современных программных пакетов	1.Мгновенный центр скоростей диска 5?
Уметь: Применять алгоритмы аналитической механики для исследования движения механических систем	1.Как найти скорость точки А? 2.Как найти обобщенную силу через мощность?

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5
Нижний порог выполнения задания в процентах: 90
Описание характеристики выполнения знания: Оценка "отлично" выставляется если задание (две задачи) 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

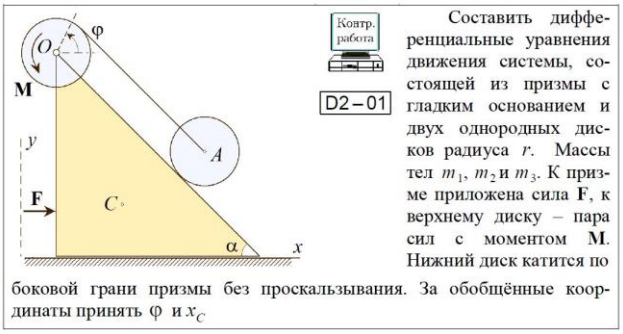
Оценка: 3
Нижний порог выполнения задания в процентах: 50
Описание характеристики выполнения знания: Оценка "удовлетворительно" выставляется если задание преимущественно выполнено

Оценка: 2
Описание характеристики выполнения знания: Оценка "неудовлетворительно" выставляется если задание выполнено неверно или преимущественно не выполнено

КМ-10. Уравнения Лагранжа 2-го рода для системы с двумя степенями свободы

Формы реализации: Письменная работа
Тип контрольного мероприятия: Контрольная работа
Вес контрольного мероприятия в БРС: 20
Процедура проведения контрольного мероприятия: По вариантам, на аудиторном занятии

Краткое содержание задания:



Контрольные вопросы/задания:

Уметь: Применять алгоритмы аналитической механики для исследования движения механических систем	1.Кинетическая энергия материальной системы 2.Обобщенные силы

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: 50
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

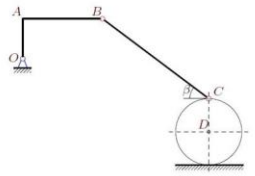
2 семестр

Форма промежуточной аттестации: Экзамен

Пример билета

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ

1. Пара сил и момент пары сил на плоскости.
2. Движение тела с одной неподвижной точкой. Углы Эйлера.
3.



В указанном положении механизма задана угловая скорость одного из его звеньев. Звенья, направления которых не указано, принимать вертикальными или горизонтальными. Радиус цилиндра R. Размеры даны в метрах. Найти угловые скорости звеньев и скорость точки C.

$\omega_{BC_z} = -3$, $OA = 3$, $AB = 6$, $OA \perp AB$, $BC = 10$, $R = 2.5$, $\operatorname{tg}\beta = 3/4$.

Процедура проведения

Письменная подготовка 1 час, далее устный ответ по билету. Возможны дополнительные вопросы.

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

1. Компетенция/Индикатор: ИД-5$_{ОПК-3}$ Демонстрирует понимание физических явлений и умеет применять физические законы механики, молекулярной физики, термодинамики, электричества и магнетизма для решения типовых задач

Вопросы, задания

1.Материальная точка. Абсолютно твердое тело. Виды систем сил (сходящаяся, параллельная, плоская, уравновешенная). Главный вектор и главный момент.
2.Основная теорема статики
3.Условия равновесия пространственной системы сил
4.Способы задания движения точки
5.Скорость точки тела при вращении вокруг неподвижной оси. Формула Эйлера
6.Теорема о ускорении точки тела в плоском движении.
7.Мгновенный центр скоростей. Теорема о существовании мгновенного центра скоростей.
8.Сложное движение точки (понятия относительного, переносного и абсолютного движений)
9.Теорема об ускорении точки в сложном движении (теорема Кориолиса). Ускорение Кориолиса.
10.Движение тела с одной неподвижной точкой. Углы Эйлера.

Материалы для проверки остаточных знаний

1. Связи. Виды связей.

Ответы:

В соответствии с изученным материалом.

Верный ответ: Связи - наперед заданные ограничения на перемещение тела в пространстве.

2.Условия равновесия абсолютно твердого тела.

Ответы:

В соответствии с изученным материалом.

Верный ответ: Равенство нулю главного вектора и главного момента.

3. Скорость точки тела при вращении вокруг неподвижной оси. Формула Эйлера.

Ответы:

В соответствии с изученным материалом.

Верный ответ: Скорость точки тела при вращении вокруг неподвижной оси равна векторному произведению угловой скорости этого тела и радиус вектора рассматриваемой точки.

4. Мгновенный центр скоростей

Ответы:

В соответствии с изученным материалом.

Верный ответ: Мгновенным центром скоростей называется точка плоской фигуры, скорость которой в данный момент времени равна нулю.

II. Описание шкалы оценивания

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 90

Описание характеристики выполнения знания: Даны полные ответы на теоретические вопросы в билете. Задача решена аналитическим способом. Построены мгновенные центры скоростей всех звеньев. Верно указаны направления линейных скоростей точек конструкции. Даны верные ответы на дополнительные вопросы.

Оценка: 4

Нижний порог выполнения задания в процентах: 70

Описание характеристики выполнения знания: Небольшие ошибки в задаче. Даны ответы не на все дополнительные вопросы.

Оценка: 3

Нижний порог выполнения задания в процентах: 50

Описание характеристики выполнения знания: Нет ответов на дополнительные вопросы. МЦС в задаче построены с ошибками

Оценка: 2

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

III. Правила выставления итоговой оценки по курсу

Оценка определяется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе для студентов НИУ «МЭИ» на основании семестровой и экзаменационной составляющих.

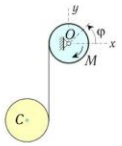
3 семестр

Форма промежуточной аттестации: Экзамен

Пример билета

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ

1. Дифференциальное уравнение вращательного движения тела вокруг неподвижной оси.
2. Уравнения Лагранжа второго рода для консервативных механических систем. Функция Лагранжа.
3. Составить дифференциальные уравнение движения системы, состоящей из двух однородных цилиндров, соединённых невесомой и нерастяжимой нитью. Массы тел m_1, m_2. К верхнему цилиндру радиуса r приложена пара сил с моментом M. За обобщённые координаты принять φ и y_C.



Процедура проведения

Письменная подготовка 1 час 20минут, далее устный ответ. Возможны дополнительные вопросы.

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

1. Компетенция/Индикатор: ИД-5$_{ОПК-3}$ Демонстрирует понимание физических явлений и умеет применять физические законы механики, молекулярной физики, термодинамики, электричества и магнетизма для решения типовых задач

Вопросы, задания

1.Кинетическая энергия материальной системы. Теорема Кёнига.
2.Обобщенная сила.
3.Обобщенные координаты. Число степеней свободы.
4.Связи. Виды связей. Принцип возможных перемещений.
5.Плоское движение абсолютно твердого тела.
6.Теорема Гюйгенса – Штейнера.
7.Моменты инерции механической системы.
8.Консервативные силы. Работа консервативных сил.
9.Уравнения Лагранжа второго рода для консервативных механических систем. Функция Лагранжа
10.Момент количеств движения материальной системы. Теорема об изменении момента количеств движения материальной системы.
11.Теорема о движении центра масс.
12. Количество движения материальной системы.
Теорема об изменении количества движения материальной системы.
13.Относительное движение материальной точки. Инерциальная и неинерциальная системы отсчета
14.Первая и вторая задачи динамики материальной точки. Виды сил.
15.Уравнения Лагранжа второго рода. Выражение кинетической энергии через обобщенные координаты и скорости.

Материалы для проверки остаточных знаний

1.1.Общий вид уравнений Лагранжа второго рода.
Ответы:

$$\frac{d}{dt}\left(\frac{\partial T}{\partial \dot{\bar{q}}_i}\right)-\frac{\partial T}{\partial \bar{q}_i}=\bar{Q}_i$$

Верный ответ: В соответствии с изученным материалом.

2.2. Функция Лагранжа.

Ответы:

$$L=T-\Pi$$

Верный ответ: Разность кинетической и потенциальной энергий системы.

3.3. Вид уравнений Лагранжа Второго рода для консервативных систем.

Ответы:

$$\frac{d}{dt}\left(\frac{\partial L}{\partial \dot{\bar{q}}_i}\right)-\frac{\partial L}{\partial \bar{q}_i}=0$$

Верный ответ: В соответствии с изученным материалом.

4.4.Обобщенные координаты. Число степеней свободы.

Ответы:

В соответствии с изученным материалом.

Верный ответ: Число независимых координат однозначно определяющих положение механической системы в пространстве.

II. Описание шкалы оценивания

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 80

Описание характеристики выполнения знания: Работа выполнена в рамках "продвинутого" уровня. Ответы даны верно, четко сформулированные особенности практических решений

Оценка: 4

Нижний порог выполнения задания в процентах: 60

Описание характеристики выполнения знания: Работа выполнена в рамках "базового" уровня. Большинство ответов даны верно. В части материала есть незначительные недостатки

Оценка: 3

Нижний порог выполнения задания в процентах: 50

Описание характеристики выполнения знания: Работа выполнена в рамках "порогового" уровня. Основная часть задания выполнена верно. на вопросы углубленного уровня

Оценка: 2

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

III. Правила выставления итоговой оценки по курсу

Оценка определяется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе для студентов НИУ «МЭИ» на основании семестровой и экзаменационной составляющих. В приложение к диплому выносится оценка за 3-й семестр.