

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

Направление подготовки/специальность: 12.03.04 Биотехнические системы и технологии

Наименование образовательной программы: Биотехнические и медицинские аппараты и системы

Уровень образования: высшее образование - бакалавриат

Форма обучения: Очная

**Оценочные материалы
по дисциплине
Прикладная механика**

**Москва
2024**

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ РАЗРАБОТАЛ:

Разработчик

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Кирсанов М.Н.
	Идентификатор	R3df8d6c9-KirsanovMN-fe331b90

М.Н.
Кирсанов

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель
образовательной
программы

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Жихарева Г.В.
	Идентификатор	Rdb27a5d8-ZhikharevaGV-9fcbf8c

Г.В.
Жихарева

Заведующий
выпускающей кафедрой

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Шалимова Е.В.
	Идентификатор	Rf4bb1f0c-ShalimovaYV-f267ebd6

Е.В.
Шалимова

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 применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с разработкой, проектированием, конструированием, технологиями производства и эксплуатации биотехнических систем

ИД-1 Знает фундаментальные законы природы и основные физические и математические законы

ИД-2 Применяет знания естественных наук и математические методы для решения задач теоретического и прикладного характера

и включает:

для текущего контроля успеваемости:

Форма реализации: Письменная работа

1. Колебания (Контрольная работа)
2. Статика. (Контрольная работа)
3. Теория упругости (Контрольная работа)

Форма реализации: Проверка задания

1. Динамика (Контрольная работа)

Форма реализации: Смешанная форма

1. Кинематика (Расчетно-графическая работа)

БРС дисциплины

6 семестр

Раздел дисциплины	Веса контрольных мероприятий, %					
	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4	КМ-5
	Срок КМ:	3	5	7	9	11
Статика						
Статика плоских систем сил		+	+	+	+	+
Пространственная статика		+				
Кинематика						
кинематика точки		+	+	+	+	+

Кинематика плоского движения	+	+	+	+	+
Сложное движение точки	+	+	+	+	+
Динамика					
Теоремы динамики точки	+	+	+	+	+
Теоремы динамики системы			+		+
Аналитическая механика	+	+	+	+	+
Теория упругости					
Теория напряжений и деформаций деформируемых тел.					+
Теория упругости					+
Элементы строительной механики				+	+
Реология					+
Колебания в механике					
Колебания точки					+
Колебания системы тел					+
Вес КМ:	20	20	20	20	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-1	ИД-1 _{ОПК-1} Знает фундаментальные законы природы и основные физические и математические законы	Знать: Моделировать явления механики, разрабатывать алгоритмы решений Законы, теоремы и алгоритмы решения задач теоретической механики	Статика. (Контрольная работа) Кинематика (Расчетно-графическая работа) Динамика (Контрольная работа) Теория упругости (Контрольная работа) Колебания (Контрольная работа)
ОПК-1	ИД-2 _{ОПК-1} Применяет знания естественных наук и математические методы для решения задач теоретического и прикладного характера	Знать: Законы, теоремы и алгоритмы решения задач сопротивления материалов и строительной механики. Уметь: ..решать задачи теоретической механики ..решать задачи сопротивления материалов и строительной механики. анализировать полученные решения	Кинематика (Расчетно-графическая работа) Динамика (Контрольная работа) Теория упругости (Контрольная работа) Колебания (Контрольная работа)

II. Содержание оценочных средств. Шкала и критерии оценивания

КМ-1. Статика.

Формы реализации: Письменная работа

Тип контрольного мероприятия: Контрольная работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 20

Процедура проведения контрольного мероприятия: Студент получает задачу. Проводится проверка решения и ответа

Краткое содержание задания:

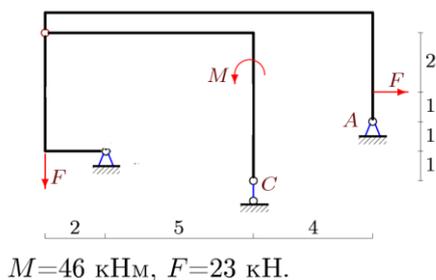


Figure 1 Найти реакции опор

Контрольные вопросы/задания:

<p>Знать: Законы, теоремы и алгоритмы решения задач теоретической механики</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1.Что такое скалярный инвариант? 2.Как вычислить минимальный момент приведения? 3.Какая разница между главным вектором и равнодействующей? 4.Когда нельзя применять метод Риттера? 5.В чем недостаток метода вырезания узлов? 6.Что такое коэффициент трения качения?
<p>Знать: Моделировать явления механики, разрабатывать алгоритмы решений</p>	<p>1. x</p> <p>Figure 2 Найти инварианты системы</p>

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 70

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-2. Кинематика

Формы реализации: Смешанная форма

Тип контрольного мероприятия: Расчетно-графическая работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 20

Процедура проведения контрольного мероприятия: Студент решает задачу. Проверка ответа.

Краткое содержание задания:

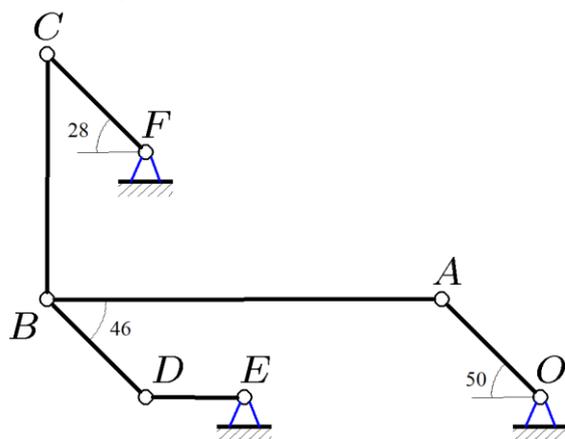


Figure 3 Рассчитать скорости механизма

Контрольные вопросы/задания:

Знать: Законы, теоремы и алгоритмы решения задач теоретической механики	1. Запишите формулу Эйлера 2. Ускорение Кориолиса
Уметь: анализировать полученные решения	<p>По звену BC механизма с относительной скоростью $V=6$ см/с движется точка M. Дана угловая скорость кривошипа AB: $\omega=1$ рад/с. Найти абсолютную скорость точки M. $AB=16$ см, $BC=19$ см, $BM=MC$.</p>

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5

Описание характеристики выполнения знания:

Оценка: 4

Описание характеристики выполнения знания:

Оценка: 3

Описание характеристики выполнения знания:

Оценка: 2

Описание характеристики выполнения знания:

КМ-3. Динамика

Формы реализации: Проверка задания

Тип контрольного мероприятия: Контрольная работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 20

Процедура проведения контрольного мероприятия: Студент отвечает на вопросы по выполненному заданию

Краткое содержание задания:

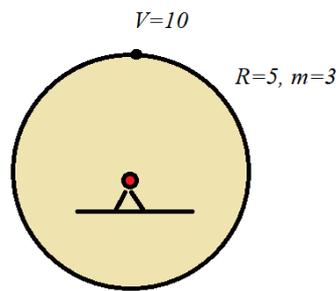


Figure 4 Найти момент количества движения тела

Контрольные вопросы/задания:

<p>Знать: Законы, теоремы и алгоритмы решения задач теоретической механики</p>	<p>1.</p>
<p>Уметь: ..решать задачи теоретической механики</p>	<p>1.</p>

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 70

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-4. Теория упругости

Формы реализации: Письменная работа

Тип контрольного мероприятия: Контрольная работа

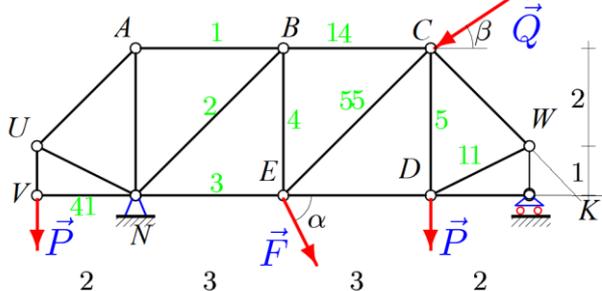
Вес контрольного мероприятия в БРС: 20

Процедура проведения контрольного мероприятия: Решение задачи. Ответ на теоретический вопрос

Краткое содержание задания:

Рассчитать прочность материала по заданным напряжениям

Контрольные вопросы/задания:

Знать: Законы, теоремы и алгоритмы решения задач теоретической механики	1. Формула Эйлера в задаче устойчивости стержня
Уметь: ..решать задачи сопротивления материалов и строительной механики.	<p>1. Найти прогиб фермы</p> 

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 70

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-5. Колебания

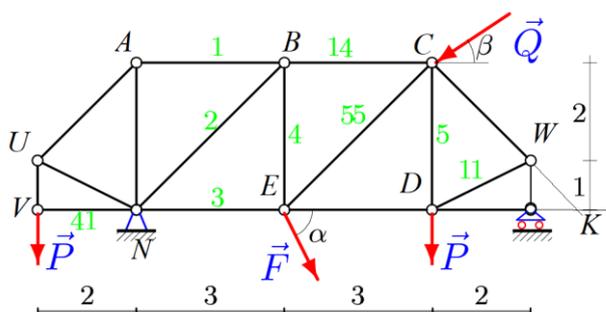
Формы реализации: Письменная работа

Тип контрольного мероприятия: Контрольная работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 20

Процедура проведения контрольного мероприятия: Письменный ответ на вопросы, решение задачи

Краткое содержание задания:



Контрольные вопросы/задания:

Знать: Законы, теоремы и алгоритмы решения задач теоретической механики	1. Сколько стержней входит в сечение Риттера?
Знать: Законы, теоремы и алгоритмы решения задач сопротивления материалов и строительной механики.	1. Что такое парциальная частота?

Описание шкалы оценивания:

Оценка: зачтено

Описание характеристики выполнения знания:

Оценка: не зачтено

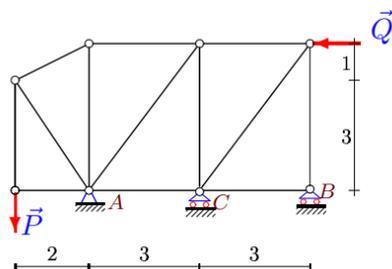
Описание характеристики выполнения знания:

СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

6 семестр

Форма промежуточной аттестации: Зачет с оценкой

Пример билета



$$P = 6 \text{ кН,}$$
$$Q = 7 \text{ кН.}$$

Figure 5 Найти усилия в стержнях

Процедура проведения

1. Решить задачу 2. Ответить на теоретический вопрос

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

1. Компетенция/Индикатор: ИД-1_{ОПК-1} Знает фундаментальные законы природы и основные физические и математические законы

Вопросы, задания

- 1.
1. **Сила** как вектор. Системы сил (сходящиеся, **параллельные**, плоская система). Эквивалентные системы сил. **mp3**. Уравновешенная система. Равнодействующая. Уравновешивающая сила. **Аксиомы**. Связи. **mp3**
2. Равнодействующая системы сходящихся сил. Главный вектор. **Условие** равновесия системы сходящихся сил.
3. **Момент силы** относительно центра и относительно оси. **Свойства** пары **сил**.
4. **Условие равновесия произвольной системы сил**.
5. **Приведение системы сил к центру**. Варианты **условия равновесия плоской** системы сил. **Статические** инварианты.
6. **Расчет** фермы. **Метод Риттера** и метод вырезания узлов. Сопоставление методов. Леммы о нулевых стержнях.
7. Способы задания движения точки. Скорость и ускорение точки в декартовой системе координат. Трехгранник Френе. Соприкасающаяся плоскость, нормальная, спрямляющая. Нормаль, касательная, бинормаль.
8. Простейшие движения твердого тела. **Поступательное движение**. Закон движения. Скорости и ускорения точек тела. **Вращательное движение**. Закон движения. Угловая скорость и угловое ускорение тела. (**mp3**)
9. Вектора угловой скорости и углового ускорения. Замедленное и ускоренное вращение. Равномерное и равноускоренное (замедленное) движение. Формула Эйлера для скорости точки тела. Распределение скоростей в теле.
10. Центростремительное и вращательное ускорение. **Формула Ривальса**. Распределение ускорений в теле.

11. Плоское движение. Закон движения. Зависимость (или независимость) уравнений закона движения от выбора полюса. Скорости точек. Кинематические графы. [План скоростей](#)
12. [Мгновенный центр скоростей](#). Существование и единственность. Частные случаи положения МЦС.
13. Сложное движение точки. Относительное, переносное и абсолютное движение.
14. Сложение скоростей. Сложение ускорений. [Ускорение Кориолиса](#). [Правило Жуковского](#). [МРЗ](#)
15. Динамика системы. Уравнение движения.
16. [Теорема о движении центра масс системы](#).
17. [Вывод уравнения Лагранжа 2-го рода](#).
18. Колебания механических систем с одной степенью свободы. [Устойчивость по Ляпунову](#). [Теорема Лагранжа-Дирихле](#). [мр3](#)
19. [Колебания механических систем с двумя степенями свободы](#). Коэффициент формы.
20. Тензор деформации и тензор напряжений
21. Задача об изгибе балки
22. Кручение вала
23. Метод сил и метод деформаций

Материалы для проверки остаточных знаний

1. Количество движения точки

Ответы:

mv

$mv^2/2$

$mv/2$

Верный ответ: mv

2. Момент инерции цилиндра

Ответы:

$mR^2/2$

mR

mR^2

Верный ответ: # 1

3. Куда направлено ускорение Кориолиса для автомобиля, движущегося на Север в Северном полушарии?

Ответы:

1. Запад 2. Восток 3. Юг 4. Север

Верный ответ: Запад

4. Куда направлено ускорение Кориолиса для автомобиля, движущегося на Юг в Южном полушарии?

Ответы:

1. Запад 2. Восток 3. Юг 4. Север

Верный ответ: Запад

5. Куда направлено ускорение Кориолиса для лифта, движущегося вниз в Южном полушарии?

Ответы:

1. Запад 2. Восток 3. Юг 4. Север 5. К центру Земли

Верный ответ: Запад

6. Количество движения диска массой m радиуса R , вращающегося с угловой скоростью 10 рад/с

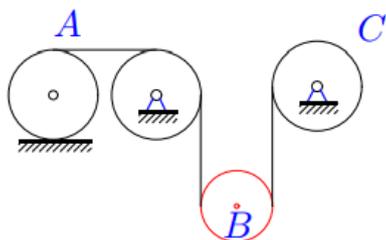
Ответы:

1. 0 2. $10mR$ 3. $10m$

Верный ответ: 1

2. Компетенция/Индикатор: ИД-2_{ОПК-1} Применяет знания естественных наук и математические методы для решения задач теоретического и прикладного характера

Вопросы, задания



1. $m_A=6m, m_B=4m, m_C=7m,$

Figure 6 Найдите ускорение центра цилиндра А

Материалы для проверки остаточных знаний

1. Сколько степеней свободы у двух точек на плоскости?

Ответы:

- 1
- 2
- 3
- 4

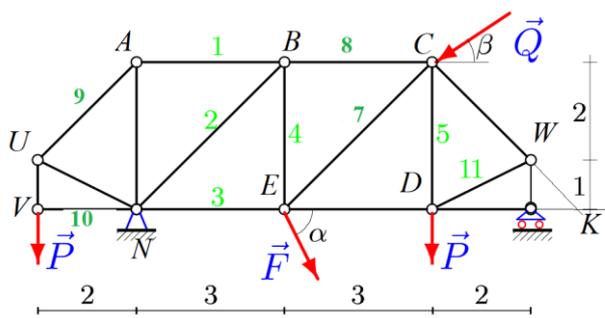
Верный ответ: 4

2. Как вычислить минимальный момент?

Ответы:

- 1. $M=R*d$
- 2. $M=\min(M_i)$
- 3. $M=I/R$

Верный ответ: 3



3. Figure 7 В каком узле точка Риттера стресса 8? 1. C 2. E 3. D

Верный ответ: E

4. Сколько степеней свободы у отрезка на плоскости?

Ответы:

- 1. 2. 3.

Верный ответ: 3

II. Описание шкалы оценивания

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 70

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

отлично ставится, если решены все задачи и даны правильные ответы на вопросы "хорошо" - задача решена в общем виде "удовлетворительно" - даны правильные ответы