15.03.04.01.Б1.В-2020-РП

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Кузбасский государственный технический университет имени Т. Ф. Горбачева»

ПОДПИСАНО ЭП КУЗГТУ

Директор

Дата: 25.11.2022 12:11:00

..

Фонд оценочных средств дисциплины

Теоретическая механика

Направление подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств
Направленность (профиль) Компьютерно-интегрированные производственные системы

Присваиваемая квалификация
"Бакалавр"

Формы обучения
очная

1 Паспорт фонда оценочных средств

Название раздела	Темы раздела	Код компетенции	Знания, умения, навыки и (или) опыт деятельности, необходимые для формирования соответствующей компетенции	Форма текущего контроля знаний, умений, навыков и (или) опыт деятельности, необходимых для формирования соответствующей компетентности
Статика	1. Основные понятия и определения статики. Аксиомы статики. 2.Проекция силы на ось, момент силы относительно точки и оси 3.Приведение системы сил к центру. 4. Условия и уравнения равновесия сил.	ОПК-1	***Знать*** основные понятия и определения статики, условия равновесия сил, виды движения твердого тела при разработке обобщенных вариантов решения проблем, связанных с автоматизацией процессов и производств. ***Уметь*** составлять уравнения равновесия, определять кинематические характеристики движения точки и твердого тела с оценкой причин, вызывающих это движение и определяющих процесс изготовления продукции требуемого качества ***Владеть*** методами статического расчета абсолютно твердых тел в различных условиях его нагружения, методами кинематического расчета механизмов различных технических систем позволяющие на основе анализа выбрать оптимальные варианты построения и исследования механических моделей технических систем при изготовлении продукции требуемого качества и заданного количества при наименьших затратах труда.	1.Опрос по основным понятиям теории 2.Контроль освоения практической части курса 3.Выполнение индивидуальных заданий. 4.Решение тестовых заданий
Кинематика	1. Способы задания движения. Основные движения твердого тела. 2.Определение кинематических характеристик движения (скорости, ускорения).			

Динамика. Часть 1	1.Основные законы динамики. 2.Дифференциальные уравнения движения точки и твердого тела. 3.Общие теоремы динамики.	ПК-2	***Знать*** основные законы, понятия и определения динамики точки и механических систем, основные принципы механики, при разработке вариантов расчета по типовым методикам. ***Уметь*** составлять и решать дифференциальные уравнения движения механических систем, использовать основные принципы механики при при проведении технических расчетов с применением средств автоматизации проектирования. ***Владеть*** методами динамического расчета движения механических систем с использованием общих теорем динамики, методами динамического расчета движения механических систем с использованием основных положений классической и аналитической механики, позволяющие, на основе анализа, проектировать технологическое оборудование с использованием стандартных средств автоматизации проектирования в соответствии с техническим заданием.	1.Опрос по основным понятиям теории 2.Контроль освоения практической части курса 3.Выполнение индивидуальных заданий. 4.Решение тестовых заданий
Динамика. Часть 2	1.Принцип Даламбера 2.Основы аналитической механики			

2. Типовые контрольные задания или иные материалы

2.1.Оценочные средства при текущей аттестации

Текущий контроль освоения основных понятий теории по разделам, рассматриваемым во время лекционных занятий, а также вынесенным на самостоятельное изучение, заключается в опросе студентов.

Пример вопросов освоения теоретической части дисциплины при текущем контроле

Раздел «Статика»

1. Связь теоретической механики с другими науками.
2. Система сходящихся сил. Приведение системы сил к равнодействующей.
3. Пара сил. Теоремы об эквивалентных парах.

Раздел «Кинематика»

1. Скорость и ускорение точки при координатном способе задания движения.

2. Скорость и ускорение точки при естественном способе задания движения.
3.Скорость и ускорение точки при вращательном движении твердого тела.

Раздел «Динамика. Часть 1»

1. Несвободное и относительное движения точки. Принцип относительности Галилея.
2. Динамика механической системы. Основные понятия и определения.
3. Радиус инерции. Теорема Штейнера.

Раздел «Динамика. Часть 2»

1. Возможные перемещения. Идеальные связи.
2. Обобщенные координаты.
3. Принцип Даламбера-Лагранжа.

Критерии оценки усвоения теоретической части курса представлены в таблице.

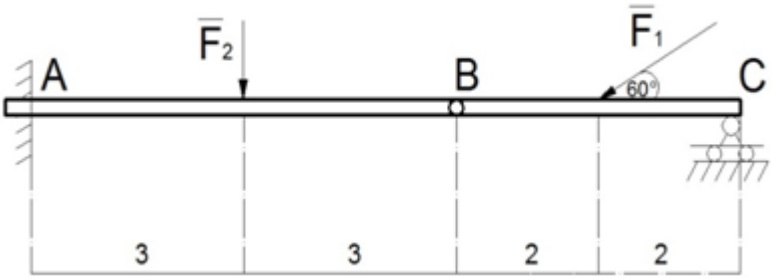
Общее количество вопросов по теории	Число правильно ответов	Оценка в баллах
12	3	0
	5	60
	8	80
	12	100

Текущий контроль освоения практической части дисциплины во время проведения практических занятий заключается в решении типовых задач.

Примеры типовых задач

Раздел «Статика»

Конструкция состоит из двух балок АВ и ВС. На конструкцию действуют две силы: F_1=10н и F_2=8н. Определить реакции опор в точках А и С.



Раздел «Кинематика»

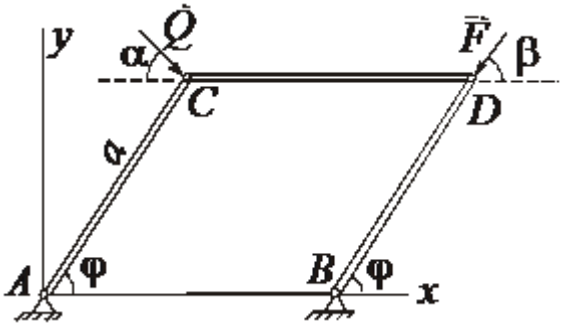
Точка движется по дуге окружности R=20см. Закон ее движения по траектории задан уравнением S=20sinπt(t – в сек., s - см). Найти величину и направление скорости, касательное, нормальное и полное ускорение точки в момент времени
t=5с.

Раздел «Динамика. Часть 1»

Тело массы 10^7 кг движется по горизонтальной плоскости со скоростью 16м/сек. Сопротивление движению пропорционально квадрату скорости тела и равно $3\cdot10^5$ Н при скорости 1м/сек. Какое расстояние пройдет тело, прежде чем скорость его станет равной 4м/сек? За какое время тело пройдет это расстояние?

Раздел «Динамика. Часть 2»

Определить соотношение между величинами сил $\vec{Q}$ и $\vec{F}$ при равновесии шарнирно-стержневой конструкции



Критерии оценки освоения практической части дисциплины представлены в таблице.

Общее количество задач (по каждому разделу)	Число правильно решенных задач	Оценка в баллах
8	2	0
	4	60
	6	80
	8	100

Оценочные средства при текущем контроле выполнения индивидуальных заданий.

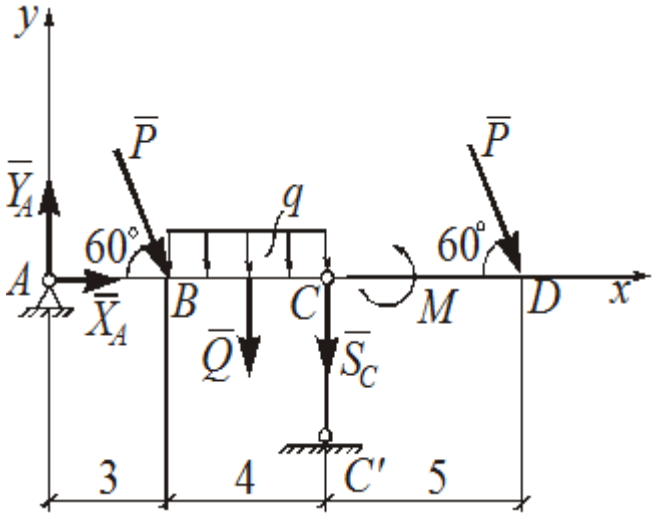
Текущий контроль самостоятельной работы заключается в выполнении индивидуальных заданий.

Примеры индивидуальных заданий

Раздел «Статика»

Равновесие твердого тела под действием плоской системы сил

Балка *AD* закреплена при помощи неподвижного цилиндрического шарнира *A* и стержневой опоры *C*. На балку действуют две силы $\overline{P}$, приложенные в точках *B* и *D*, направленные по углом а = 60° к балке и равные *P* = 10 кН. На участке *BC* приложена равномерно распределенная нагрузка интенсивности *q* = 2 кН/м. Кроме того на балку действует пара сил, которая стремится повернуть ее против часовой стрелки, момент этой пары сил равен *M* = 16 кН×м. Определить реакции опор в точках А и С.



Раздел «Кинематика»

Кинематика точки

Движение точки задано уравнениями $x = 3\sin \pi t/6$, $y = 2\cos \pi t/3$ (*x* - в см, *t* – в с.). Для момента времени t_1 = 1 с. определить скорость, ускорение точки, касательное и нормальное ускорение и радиус кривизны траектории.

Раздел «Динамика. Часть 1»

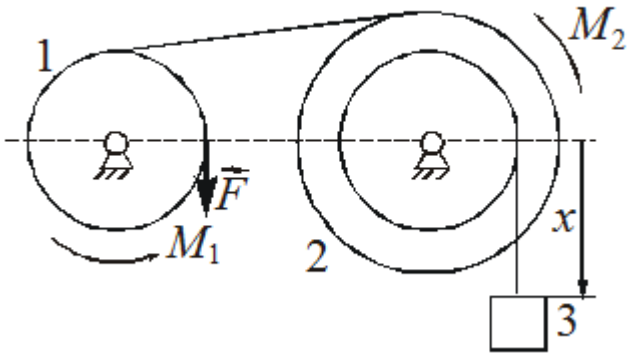
Динамика материальной точки

Тело *M* массой *m* = 5 кг движется горизонтально под действием силы $F = 10\dot{x}$. Коэффициент трения скольжения тела о плоскость равен *f* = 0,2. Найти уравнение движения тела, если в начальный момент времени x_0 = 0,5 м; $\dot{x}_0$ = 2 м/с.

Раздел «Динамика. Часть 2»

Уравнение Лагранжа II-го рода

Для механической системы, изображенной на рисунке, задано M_1 = 10 Н×м, M_2 = 20 Н×м, P_1 = 200Н, P_2 = 300 Н, P_3 = 500 Н, *F* = 2 Н, R_2 = 0,3м, r_1=0,2м, r_2=0,15м, r_2=0,1м. Найти ускорение тела 3.



Критерии оценивания выполнения индивидуального задания представлены в таблице.

Задание выполнено в %	Оценка в баллах
40	0
60	60
80	80
100	100

Текущий контроль комплексного освоения теоретической и практической частей дисциплины заключается в выполнении тестовых заданий.

Примеры тестовых заданий

Раздел «Статика»

Силой называется:
- мера механического взаимодействия тел;
- скалярная величина, определяющая скорость тела;
- величина, равная произведению массы тела на его ускорение;
- величина, равная произведению массы тела на его скорость.

Плечом силы относительно центра называется:
- кратчайшее расстояние между линией действия силы и центром;
- длина отрезка, соединяющего центр и конец вектора силы;
- длина отрезка, соединяющего центр и точку приложения силы;
- расстояние между точкой приложения силы и опорной точкой конструкции.

Главным моментом пространственной системы сил относительно точки называется:
- сумма моментов сил системы относительно произвольной точки;
- сумма моментов сил системы относительно осей координат;
- алгебраическая сумма моментов сил относительно точки;
- геометрическая сумма моментов сил относительно точки.

Раздел «Кинематика»

Дополните.
Скорость направлена по ... к траектории движения точки.

Дополните.
... скорость тела в данный момент времени численно равна первой производной от угла поворота по времени.

Дополните. Теорема о проекциях скоростей двух точек тела.
Проекции скоростей двух точек твердого тела на прямую, соединяющую эти точки, ... между собой.

Раздел «Динамика. Часть 1»

Указать правильный ответ.
Начальные условия движения материальной точки используются для:
- составления дифференциальных уравнений движения точки;
- определения начального положения точки;

- определения значения начальной скорости в проекциях на координатные оси;
- определения постоянных интегрирования дифференциальных уравнений движения точки.

Указать правильный ответ.

Импульс постоянной силы за некоторый промежуток времени равен:

$\overline{S} = F \cdot t;$

$\overline{S} = F_x \cdot t;$

$\overline{S} = \overline{F} \cdot t;$

$S = \overline{F} \cdot t.$

Указать правильный ответ.

Изменение проекции количества движения точки на координатную ось x за некоторый промежуток времени равно:

$mV_{0x} - mV_{1x} = \sum S_{kx};$

$mV_{1x} - mV_{0x} = \sum F_{kx};$

$mV_{1x} + mV_{0x} = \sum F_{kx};$

$mV_{1x} - mV_{0x} = \sum S_{kx}.$

Раздел «Динамика. Часть 2»

Укажите какое из выражений является математической записью принципа Даламбера:

$\sum \vec{F}_i + \sum \vec{R}_i + \sum \vec{\Phi}_i = 0$

$\sum \vec{R}_i + \sum \vec{\Phi}_i = 0$

$\sum \vec{F}_i + \sum \vec{\Phi}_i = 0$

$\sum \vec{F}_i + \sum \vec{R}_i = 0$

Укажите по какой из формул можно определить силу инерции:

$\vec{\Phi} = -m\vec{w}_c$

$\vec{\Phi} = m\vec{w}_c$

$\vec{\Phi} = -m\vec{\omega}$

$\vec{\Phi} = -m\vec{\omega}_c$

Укажите какое из выражений соответствует математической записи общего уравнения динамики:

$\sum (\vec{F}_i + \vec{\Phi}_i) \cdot \delta\vec{r}_i = 0$

$\sum (\vec{F}_i + \vec{\Phi}_i) \times \delta\vec{r}_i = 0$

$\sum (\vec{F}_i + \vec{\Phi}_i + \vec{R}_i) \cdot \delta\vec{r}_i = 0$

$\sum (\vec{F}_i + \vec{\Phi}_i + \vec{R}_i) \times \delta\vec{r}_i = 0$

На подготовку ответа отводится 60 минут. При подготовке ответов не разрешается использование никаких источников информации. Ответы оцениваются по количеству правильных ответов согласно таблице.

Общее количество вопросов	Число правильных ответов	Оценка в баллах
30	1-8	0
	10-18	60
	19-23	80
	24-30	100

Результаты текущей аттестации студентов проставляются на портале КузГТУ в разделе «Текущая успеваемость» по среднему баллу с учетом таблиц раздела 5.2.1.

5.2.2. Оценочные средства при промежуточной аттестации

Оценочные средства при промежуточной аттестации в форме экзамена

Промежуточная аттестация в форме экзамена заключается в необходимости ответить на два вопроса по экзаменационному билету и решить типовую задачу по одному из разделов дисциплины.

Пример перечня вопросов на экзамен

1.Реакции геометрических связей.
2.Момент силы относительно точки.
3.Скорость точки и ускорение точки при вращательном движении твердого тела.
4.Определение скоростей точек при плоскопараллельном движении
5.Основные задачи динамики
6.Общее уравнение динамики

Пример типовой задачи на экзамене

Маховое колесо радиуса R=2м вращается равноускоренно из состояния покоя; через t=10сек. точки, лежащие на ободе, имели скорость, равную V=10см/с. Найти скорость, полное ускорение точек обода колеса для момента времени t=15сек.

Студент сдает экзамен в случае имеющегося у него допуска, который включает в себя положительные результаты текущей успеваемости (зачет по тестам, положительные оценки решения задач по всем раздела курса).

Экзаменационный билет состоит из двух частей: теоретического вопроса и задачи по любой теме изучаемого курса. На подготовку ответа отводится 1 ч. 20 мин. Оценка ответа производится в баллах.

91-100 баллов - при правильном ответе на теоретический вопрос и правильно решенной задаче;

71-90 баллов - при правильном и полном ответе на теоретический вопрос, но допущена ошибка в вычислениях при проверке решения задачи.

51-70 баллов - при правильном ответе на теоретический вопрос и неполном решении задачи.

0-50 баллов - при неправильном ответе на теоретический вопрос и допущены ошибки в решении задачи, а также полностью отсутствуют ответ и решение задачи.

Критерии оценивания ответа студента представлены в таблице.

Количество баллов	0-50	51-70	71-90	91-100
Шкала оценивания	неудовл.	удовл.	хорошо	отлично

2.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций

При опросе преподаватель задает два вопроса, при этом обучающийся дает ответ либо в устной, либо в письменной форме (по требованию преподавателя). Обучающимся дается время на подготовку ответов на заданные вопросы. По истечении предоставленного времени в случае письменного опроса преподавателю сдаются листы с ответами на проверку, либо, в случае устного опроса, предоставляется ответ в устной форме. В случае письменного опроса результаты оценивания ответов на вопросы доводятся до сведения обучающихся не позднее трех учебных дней после даты проведения опроса.

Тестирование обучающихся проводится в течении 60 минут. Тестирование может проводиться с помощью ФОС как в системе Moodle, так и, по усмотрению преподавателя, в бумажной форме на распечатанных листах. В течение 60 минут обучающиеся должны дать ответы на предложенные тестовые задания. Результаты оценивания ответов на вопросы доводятся до сведения обучающихся не позднее трех учебных дней после даты проведения опроса.

При проведении промежуточной аттестации обучающиеся сдают экзамен (зачет), до которого

допускаются, если выполнены все требования текущего контроля.

При проведении текущего и промежуточного контроля строго запрещено пользоваться учебной печатной и рукописной продукцией, а также любыми техническими средствами. Если обучающийся воспользовался описанными выше средствами, то его ответы на вопросы не принимаются и ему выставляется 0 баллов.

Результат промежуточной аттестации оценивается по итогам сдачи экзамена или зачета с учетом рекомендуемой оценки по текущей успеваемости, выставленной на портале КузГТУ в разделе "Текущая успеваемость".