Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»
Кафедра прочности летательных аппаратов

Паспорт экзамена

по дисциплине «Теоретическая механика», 3 семестр

1. Методика оценки

Экзамен проводится в устной форме, по билетам. Билет составляется из вопросов, список которых приведен ниже. В ходе экзамена преподаватель вправе задавать студенту дополнительные вопросы из общего перечня (п. 4) и задачи на понимание этих вопросов.

Форма экзаменационного билета:

НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ Факультет ФЛА

Билет № _____
к экзамену по Теоретической механике.

1.Теорема Гюйгенса-Штейнера об осевом моменте инерции твердого тела относительно параллельных осей.
2.Теорема об изменении кинетической энергии механической системы
3. Задача.

Утверждаю: зав. кафедрой ____ _____ должность, ФИО
(подпись)

(дата)

2. Критерии оценки

- Ответ на экзаменационный билет считается **неудовлетворительным**, если студент при ответе на вопросы не дает определений основных понятий, не способен показать причинно-следственные связи явлений, при решении задачи допускает принципиальные ошибки,
  оценка составляет *менее 10 баллов.*
- Ответ на экзаменационный билет засчитывается на **пороговом** уровне, если студент при ответе на вопросы дает определение основных понятий, может показать причинно-следственные связи явлений, при решении задачи допускает непринципиальные ошибки, например, вычислительные,
  оценка составляет 10-*20 балла.*
- Ответ на экзаменационный билет засчитывается на **базовом** уровне, если студент при ответе на вопросы формулирует основные понятия, законы, дает характеристику процессов, явлений, проводит анализ причин, условий, может представить качественные характеристики процессов, не допускает ошибок при решении задачи, оценка составляет 21-*30 баллов.*

- Ответ на экзаменационный билет засчитывается на **продвинутом** уровне, если студент при ответе на вопросы проводит сравнительный анализ подходов, проводит комплексный анализ, выявляет проблемы, предлагает механизмы решения, способен представить количественные характеристики определенных процессов, приводит конкретные примеры из практики, не допускает ошибок и способен обосновать выбор метода решения задачи,
  оценка составляет 31-*40 баллов.*

3. Шкала оценки

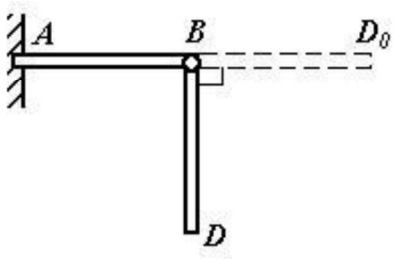
В общей оценке по дисциплине экзаменационные баллы учитываются в соответствии с правилами балльно-рейтинговой системы, приведенными в рабочей программе дисциплины.

Вопросы к экзамену по Теоретической механике:

26.Свободные колебания без сопротивления.
Закон движения, период, частота, фаза и амплитуда колебаний.
27. Влияние постоянной силы на свободные колебания. Свойства свободных колебаний.
28. Затухающие свободные колебания. Закон движения, период, частота, фаза и амплитуда колебаний.
29. Вынужденные колебания без сопротивления. Закон движения, частота и амплитуда колебаний.
30. Вынужденные колебания с сопротивлением. Закон движения, частота и амплитуда колебаний.
31. Резонанс. Причины возникновения резонанса.
32. Теорема о движении центра масс механической системы. Закон сохранения движения центра масс механической системы.
33. Осевые моменты инерции твердых тел (на примере однородного диска, кольца и стержня).
34. Теорема Гюйгенса-Штейнера об осевом моменте инерции твердого тела относительно параллельных осей.
35. Количество движения механической системы и его вычисление через скорость центра масс. Теорема об изменении количества движения.
36. Момент количества движения точки и механической системы. Кинетический момент вращающегося тела. Теорема моментов.
37. Работа и мощность силы. Привести примеры вычисления работы сил тяжести, упругости и трения.
38. Кинетическая энергия точки и механической системы. Вычисление кинетической энергии при поступательном, вращательном и плоском движении твердых тел.
39. Теорема об изменении кинетической энергии механической системы.
40. Вычисление работы сил, приложенных к вращающемуся телу.
41. Принцип Даламбера для точки и механической системы. Приведение сил инерции к данному центру.
42. Динамические реакции, действующие на ось вращающегося тела.
43. Классификация связей. Возможные перемещения. Число степеней свободы.
44. Принцип возможных перемещений.
45. Принцип Даламбера –Лагранжа (общее уравнение динамики). Привести пример составления уравнений.
46. Обобщенные координаты и обобщенные силы механической системы. Привести примеры вычисления.

47. Уравнения Лагранжа 2-го рода.
48. Условие равновесия механической системы в обобщенных координатах.

Задача

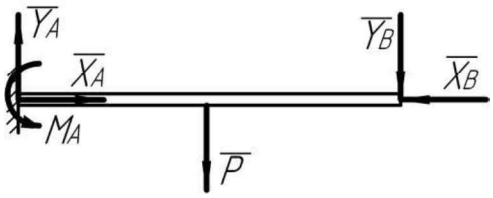


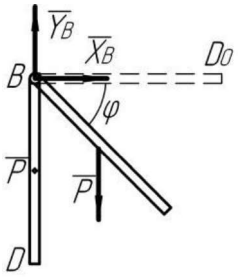
Два однородных прямолинейных стержня AB и BD массы m и длины l ; каждый, связаны посредством шарнира B . Определить реакции жесткой заделки A стержня AB , когда опущены без начальной скорости из горизонтального положения BD_0 стержень BD повернется на угол 90 под действием силы тяжести. Трением в шарнире B пренебречь.

Решение:

Рассмотрим вращение BD вокруг оси Z_B . По теореме об изменении кинетической энергии $\frac{m \cdot l^2}{6} \cdot \omega 2 = \frac{m \cdot q \cdot l}{2} \cdot \sin\varphi ;\ \omega^2 = \frac{3g}{l} \sin\varphi .$

Дифференцируя получим $\varepsilon = \frac{3g \cdot \cos\varphi}{2l}$





При $\varphi = 90$, $\omega^2 = 3gl$, $\varepsilon = 0$

По теореме о движении центра масс: $\boldsymbol{ma_c = P + X_B + Y_B}$

$X : X_B = 0 ;\ Y_A = Y_B + mg = 7mg ;\ M_A = 2mgl + Y_B\, l = 3mgl$