

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Кабардино-Балкарский государственный университет
им. Х.М. Бербекова» (КБГУ)

ИНСТИТУТ ФИЗИКИ И МАТЕМАТИКИ

КАФЕДРА АЛГЕБРЫ И ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫХ УРАВНЕНИЙ

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель ОПОП

 М.С. Нирова

« 12 » апреля 2023 г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ (ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ)

ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

«ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА»

Программа специалитета

01.05.01 Фундаментальные математика и механика
(код и наименование программы специалитета)

Направленность (профиль)

Фундаментальная математика
(наименование направленности (профиля))

Квалификация (степень) выпускника

специалист

Форма обучения

очная

НАЛЬЧИК 2023г.

СОДЕРЖАНИЕ

| | | |
|----|---|----|
| 1. | Перечень компетенций и этапы их формирования | 3 |
| 2. | Методические материалы и типовые контрольные задания, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы | 6 |
| 3. | Перечень контрольных заданий и иных материалов, необходимых для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности | 6 |
| 4. | Экзаменационные вопросы по дисциплине | 17 |

1. Перечень компетенций и этапы их формирования

Карта компетенции

Шифр и название компетенций:

ОПК-2. Способен создавать, анализировать и реализовывать новые математические модели в современном естествознании, технике, экономике и управлении;

ОПК - 4. Способен использовать в педагогической деятельности научные основы знаний в сфере математики и механики.

Индикаторы достижимости компетенции ОПК-2:

ОПК-2.2. Способен выбирать необходимые методы исследования и разрабатывать новые методы, исходя из задач конкретного исследования;

Индикаторы достижимости компетенции ОПК-4:

ОПК-4.1. Способен применять основные понятия, категории педагогики, психологии и методики преподавания математики.

Общая характеристика компетенции

Тип компетенции: общепрофессиональные компетенции выпускника образовательной программы по направлению подготовки высшего образования 01.05.01 Фундаментальная математика и механика, уровень ВО - специалитет.

1.1. Этапы формирования компетенций и средства оценивания

| Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины | Индикаторы достижений | Основные показатели оценки результатов обучения | Вид оценочного средства |
|---|---|--|--|
| ОПК-2 Способен создавать, анализировать и реализовывать новые математические модели в современном естествознании, технике, экономике и управлении | ИД_ ОПК-2.2. Способен выбирать необходимые методы исследования и разрабатывать новые методы, исходя из задач конкретного исследования | Знать математические модели и их использование в естествознании, экономике и управлении | Типовые тестовые задания Оценочные материалы для проведения коллоквиума Типовые оценочные материалы к экзамену |
| | | Уметь модифицировать и анализировать существующие математические модели | |
| | | Владеть навыками построения математических моделей | |

| | | | |
|---|---|--|--|
| ОПК-4 Способен использовать в педагогической деятельности научные основы знаний в сфере математики и механики | ИД_ОПК-4.1. Способен применять основные понятия, категории педагогики, психологии и методики преподавания математики. | Знать математический материал необходимый для педагогической деятельности | Типовые тестовые задания Оценочные материалы для проведения коллоквиума Типовые оценочные материалы к экзамену |
| | | Уметь применять математические знания в педагогической деятельности | |
| | | Владеть методами применения математики в педагогической деятельности | |

1.2. Критерии формирования оценок на различных этапах их формирования

Текущий и рубежный контроль

| Этап (уровень) | Первый этап (уровень) | Второй этап (уровень) | Третий этап (уровень) |
|-----------------------|--|---|---|
| Баллы | 36-50 баллов | 51-60 баллов | 61-70 баллов |
| Характеристика | Полное или частичное посещение аудиторных занятий. Частичное выполнение домашнего задания. Частичное выполнение заданий контрольных работ, тестовых заданий на оценку «удовлетворительно». | Полное или частичное посещение аудиторных занятий. Полное выполнение домашнего задания. Выполнение заданий на коллоквиуме на оценку «хорошо». | Полное посещение аудиторных занятий. Полное выполнение домашнего задания, заданий контрольных работ. Выполнение заданий на коллоквиуме на оценку «отлично». |

На первом (начальном) этапе формирования компетенции формируются знания, умения и навыки, составляющие базовую основу компетенции, без которой невозможно ее дальнейшее развитие. Обучающийся воспроизводит термины, факты, методы, понятия, принципы и правила; решает учебные задачи по образцу.

На втором (основном) этапе формирования компетенции приобретает опыт деятельности, когда отдельные компоненты компетенции начинают «работать» в комплексе и происходит выработка индивидуального алгоритма продуктивных действий, направленных на достижение поставленной цели. На этом этапе обучающийся осваивает аналитические действия с предметными знаниями по конкретной дисциплине, способен самостоятельно решать учебные задачи, внося коррективы в алгоритм действий, осуществляя координирование хода работы, переносит знания и умения на новые условия.

Третий (завершающий) этап – это овладение компетенцией. Обучающийся способен использовать знания, умения, навыки при решении задач повышенной сложности и в нестандартных условиях. По результатам этого этапа обучающийся демонстрирует итоговый уровень сформированности компетенции.

Промежуточная аттестация

| Семестр | Шкала оценивания | | | |
|----------|---|---|---|--|
| | Неудовлетворительно (36-60 баллов) | Удовлетворительно (61-80 баллов) | Хорошо (81-90 баллов) | Отлично (91-100 баллов) |
| 8 | <p>Студент имеет 36-60 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на экзамене не дал полного ответа ни на один вопрос, не сделал пример.</p> <p>Студент имеет 36-45 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на экзамене дал полный ответ только на один вопрос, а пример сделан неправильно.</p> | <p>Студент имеет 36-50 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на экзамене дал полный ответ на один вопрос и частично (полностью) ответил на второй, а пример сделан не верно.</p> <p>Студент имеет 46-60 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на экзамене дал полный ответ на один вопрос или частично ответил на оба вопроса, а пример не сделан.</p> <p>Студент имеет по итогам текущего и рубежного контроля 61-70 баллов на экзамене не дал полного ответа ни на один вопрос. В решении примера есть грубая ошибка, которая повлияла на ответ, вследствие чего пример сделан не верно</p> | <p>Студент имеет 51-60 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на экзамене дал полный ответ на один вопрос и частично (полностью) ответил на второй. Пример сделан верно.</p> <p>Студент имеет 61 – 65 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на экзамене дал полный ответ на один вопрос и частично ответил на второй, и в примере есть недочеты, которые не повлияли на ответ.</p> <p>Студент имеет 66-70 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на экзамене дал полный ответ только на один вопрос. В примере есть неточности, которые не повлияли на ответ.</p> | <p>Студент имеет 61-70 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на экзамене дал полный ответ на один вопрос и частично (полностью) ответил на второй, и пример сделан правильно.</p> <p>Или же студент на оба вопроса ответил верно, а в задаче, есть неточности, которые не повлияли на ответ.</p> |

2. Методические материалы и типовые контрольные задания, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Перечень оценочных средств

| № | Наименование оценочного средства | Краткая характеристика оценочного средства | Представление оценочного средства в фонде |
|----------|---|--|--|
| 1. | Коллоквиум | Средство контроля усвоения учебного материала темы, раздела или разделов дисциплины, организованное как учебное занятие в виде собеседования преподавателя с обучающимися. | Вопросы по темам/разделам дисциплины |
| 2. | Тест | Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося. | Фонд тестовых заданий |

3. Перечень контрольных заданий и иных материалов, необходимых для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности

3.1. Вопросы для коллоквиумов

Вопросы для оценки компетенций «ОПК-4, ОПК-2»:

Тема 1. Основные понятия кинематики точки и основных движений твердых тел

1. Предмет, цель и метод теоретической механики, ее место среди естественных наук.
2. Введение в кинематику.
3. Законы движения точки.
4. Криволинейные координаты.
5. Коэффициенты Ламе.
6. Основные движения твердого тела.
7. Скорость и ускорение тела при плоском движении.
8. Законы Ньютона. Теорема об изменении количества движения точки.
9. Движение материальной точки под действием центральных сил. Формула Бинэ.

Тема 2. Основные понятия динамики точки

10. Движение свободной материальной точки по заданной кривой.
11. Дифференциальные уравнения движения точки по поверхности.
12. Принцип Даламбера.
13. Уравнения Лагранжа первого рода.
14. Относительное движение точки.
15. Уравнения относительного покоя.

Критерии формирования оценок по контрольным точкам (коллоквиум)

«отличный (высокий) уровень компетенции» (10-8 баллов) - ставится в случае, когда обучающийся демонстрирует знание теоретического материала на 100%;

«хороший (нормальный) уровень компетенции» (7-5 баллов) - ставится в случае, когда обучающийся демонстрирует знание теоретического материала на 70%;

«удовлетворительный (минимальный, пороговый) уровень компетенции» (4-3 балла) – ставится в случае, когда обучающийся затрудняется с правильной формулировкой теоретического материала, дает неполный ответ, демонстрирует знание теоретического материала на 50%;

«неудовлетворительный (ниже порогового) уровень компетенции» (2 и менее баллов) – ставится в случае, когда обучающийся дает неверную формулировку теоретического материала, дает неверный ответ, демонстрирует незнание теоретического материала или знание материала менее чем на 40%.

3.2. Типовые тестовые задания по дисциплине «Теоретическая механика» (контролируемая компетенция ОПК-4):

V1: top

V2: Теоретическая механика

V3: Кинематика точки

I:

S: Сила измеряется в Ньютонах и имеет:

-: точку приложения и величину

-: точку приложения и направление

+: точку приложения, величину и направление

-: величину и направление

I:

S: В конечном уравнении движения точки $s = f(t)$; функция $f(t)$ должна быть:

-: однозначной, непрерывной

-: дифференцируемой

-: дифференцируемой и непрерывной

+: однозначной, непрерывной и дифференцируемой

I:

S: Существуют следующие способы задания движения точки:

+: естественный, координатный и векторный

-: скалярный, векторный, математический

-: физический, математический

-: аналитический, геометрический

I:

S: Закон прямолинейного равномерного движения точки:

-. $x = x_0 + t$

-. $x = x_0 + v_0$

+. $x = x_0 + v_0 \cdot t$

-. $x = v_0 \cdot t$

I:

S: Угловая скорость точки ω измеряется в:

$$-\frac{M}{c}$$

$$-\frac{M}{c^2}$$

$$+\frac{rad}{c}$$

$$-\frac{rad}{c^2}$$

I:

S: При движении точки по окружности ds равняется:

$$+Rd\varphi$$

$$-R^2d\varphi$$

$$-\frac{d\varphi}{R}$$

$$-\frac{d\varphi}{R^2}$$

I:

S: Угловое ускорение точки ε измеряется в:

$$-\frac{rad}{c}$$

$$+\frac{rad}{c^2}$$

$$-\frac{M}{c}$$

$$-\frac{M}{c^2}$$

I:

S: Центробежное ускорение \overline{w}^* точки равно:

$$-\frac{v}{R}$$

$$+\frac{v^2}{R}$$

-: $v \cdot R$

-: $v^2 \cdot R$

I:

S:

Средняя скорость точки \bar{v}' направлена по направлению:

-: $\Delta \bar{r}$

+: \bar{r}'

-: \bar{r}

I:

Секторная скорость точки определяется по

S: формуле $\bar{v}_\sigma = \frac{d\bar{\sigma}}{dt}$, где $\bar{\sigma}$ -

+: момент скорости относительно центра

-: момент времени

-: момент силы

-: момент импульса

I:

S: Скорость точки в полярных координатах равна:

-: $v = \sqrt{\dot{r}^2 + r^2 \dot{\varphi}^2}$

-: $v = \dot{r}^2 + r^2 \dot{\varphi}^2$

+: $v = \sqrt{\dot{r}^2 + r^2 \cdot \dot{\varphi}^2}$

-: $v = \dot{r}^3 + r\dot{\varphi}^3$

I:

S: Значение секторной скорости точки в полярных координатах:

-: $v_\sigma = \frac{1}{2} r \frac{d\varphi}{dt}$

+: $v_\sigma = \frac{1}{2} r^2 \frac{d\varphi}{dt}$

-: $v_\sigma = \frac{1}{2} r^2 \frac{d^2\varphi}{dt^2}$

-: $v_\sigma = \frac{1}{2} r^2 + \frac{d\varphi}{dt}$

I:

S: Вектор скорости точки при криволинейном движении направлен по к траектории точки:

-: центру

-: радиусу

+: касательной

-: перпендикуляру

I:

S: Закон движения точки можно найти по дифференциалу дуги:

$$\therefore ds = \sqrt{\dot{x}^2 + \dot{y}^2} dt$$

$$\therefore ds = \sqrt{x^2 + y^2} dt$$

$$+ : ds = \sqrt{\dot{x}^2 + \dot{y}^2} dt$$

$$\therefore ds = (\dot{x}^2 + \dot{y}^2) dt$$

I:

S: Радиальная составляющая ускорения точки в полярных координатах равна:

$$\therefore \dot{r}^2 - r\ddot{\phi}$$

$$\therefore \ddot{r} - r\ddot{\phi}$$

$$\therefore r^2 - r\ddot{\phi}$$

$$+ : \ddot{r} + r\ddot{\phi}$$

I:

S: Трансверсальная составляющая ускорения точки в полярных координатах равна:

$$\therefore r\dot{\phi} + 2\dot{r}\dot{\phi}$$

$$\therefore r\dot{\phi}^2 - 2\dot{r}\dot{\phi}$$

$$+ : r\ddot{\phi} + 2\dot{r}\dot{\phi}$$

$$\therefore r^2\ddot{\phi} + 2\dot{r}\dot{\phi}$$

I:

S: Кривизна кривой равна:

$$\therefore \frac{d^2\theta}{dS^2}$$

$$+ : \frac{d\theta}{dS}$$

$$\therefore \frac{dS}{d\theta}$$

$$\therefore \frac{d^2S}{d\theta^2}$$

I:

S: Центробежное ускорение точки равно:

$$+ : R\omega^2$$

$$\therefore R\omega$$

$$\therefore R^2\omega$$

$$\therefore R^2\omega^2$$

I:

S: Модуль ускорения точки в полярных координатах равна:

$$+: \omega = \sqrt{(\ddot{r} - r\dot{\phi}^2)^2 + (r\ddot{\phi} + 2\dot{r}\dot{\phi})^2}$$

$$-: \omega = \sqrt{(\ddot{r} - r\dot{\phi}) + (r\ddot{\phi} + 2\dot{r}\dot{\phi})}$$

$$-: \omega = \sqrt{(\ddot{r} - r\dot{\phi})^2 + (r\ddot{\phi} + 2\dot{r}\dot{\phi})^2}$$

$$-: \omega = \sqrt{(\dot{r} - r\dot{\phi}^2)^2 + (r\ddot{\phi} + \dot{r}\dot{\phi})^2}$$

I:

S: Квадрат модуля скорости в криволинейных координатах:

$$+: v^2 = H_1^2 \dot{q}_1^2 + H_2^2 \dot{q}_2^2 + H_3^2 \dot{q}_3^2$$

$$-: v^2 = H_1 \dot{q}_1^2 + H_2 \dot{q}_2^2 + H_3 \dot{q}_3^2$$

$$-: v^2 = H_1^2 q_1^2 + H_2^2 q_2^2 + H_3^2 q_3^2$$

$$-: v^2 = H_1 \dot{q}_1^3 + H_2 \dot{q}_2^3 + H_3 \dot{q}_3^3$$

V1: Кинематика твердого тела

I:

S: Положение твердого тела относительно выбранной системы координат определяются следующим числом независимых координат:

-: 3

-: 9

+: 6

-: 8

I:

S: Если твердое тело закреплено в какой - либо точке, то его положение будет определяться ...независимыми параметрами:

-: 2

+: 3

-: 4

-: 5

I:

S: Поступательным движением твердого тела называется такое движение при котором любая прямая, проведенная в теле остается за все время движения ...первоначальному положению:

-: перпендикулярной

-: касательной

+: параллельной

-: тангенциальной

I:

S: Для определения движения твердого тела, движущегося поступательно, достаточно рассматривать движение ...точки тела:

+: 1

-: 2

-: 3

-: 4

I:

S: Положение твердого тела, вращающегося вокруг неподвижной оси определяется ... параметрами:

+: 1

-: 2

-: 3

-: 4

I:

S: Главными кинематическими параметрами вращательного движения являются:

+: ω, ε

-: ω, \bar{v}

-: $\bar{v}, \bar{\omega}$

-: ω, φ

I:

S: Абсолютное значение угловой скорости равна:

-: $\left| \frac{d^2 \varphi}{dt^2} \right|$

+: $\left| \frac{d\varphi}{dt} \right|$

-: $\frac{d\omega}{dt}$

-: $\frac{d^2 \omega}{dt^2}$

-: $\frac{d^2 \omega}{dt^2}$

-: $\frac{d^2 \omega}{dt^2}$

I:

S: Вектором углового ускорения называется вектор равный:

-: $\frac{d\varphi}{dt}$

-: $\frac{d\varphi}{dt}$

-: $\frac{dv}{dt}$

-: $\frac{dv}{dt}$

-: $\frac{d\omega}{dt}$

-: $\frac{d\omega}{dt}$

+: $\frac{d\bar{\omega}}{dt}$

+: $\frac{d\bar{\omega}}{dt}$

I:

S: Скорость любой точки твердого тела, вращающегося вокруг неподвижной оси равна:

$$-: v = \varphi r \cos(\bar{\omega}, \bar{r})$$

$$+: v = \omega r \cos(\bar{\omega}, \bar{r})$$

$$-: v = r \cos(\bar{\omega}, \bar{r})$$

$$-: v = \omega \cos(\bar{\omega}, \bar{r})$$

I:

S: Вектор скорости точки направлен по ...к окружности, по которой вращается точка М, в сторону движения:

-: перпендикулярю

-: нормали

-: бинормали

+: касательной

I:

S: Осестремительное ускорение направлено пок траектории вращения:

-: направлению

-: бинормали

-: касательной

+: нормали

I:

S: Уравнения движения плоской фигуры имеет вид:

$$-: x_{1A} = x_{1A}(t); y_{1A} = y_{1A}(t); z_{1A} = z_{1A}(t)$$

$$-: x_{1A} = x_{1A}(t); \varphi = \varphi(t)$$

$$-: x_{1A} = x_{1A}(t) + y_{1A}(t) + \varphi(t)$$

$$+: x_{1A} = x_{1A}(t); y_{1A} = y_{1A}(t); \varphi = \varphi(t).$$

I:

S: Мгновенный центр существует если угловая скорость:

-: меньше нуля

+: отлична от нуля

-: равна нулю

-: равна бесконечности

V1: top

V2: Теоретическая механика

V3: Динамика точки

I:

S: В случае центральной силы элементарная работа равна:

$$-: F_r^2 dr$$

$$+: F_r dr$$

$$-: -F_r^2 dr$$

$$-: \frac{dr}{F_r}$$

I:

S: В случае центральной силы закон площадей имеет вид:

$$-: \frac{d\varphi}{dt} = c^2 \cdot u$$

$$-: \frac{d\varphi}{dt} = \frac{u}{c^2}$$

$$+: \frac{d\varphi}{dt} = u^2 \cdot c$$

$$-: \frac{d\varphi}{dt} = \frac{c}{u^2}$$

I:

Если точка движется по окружности $r=a$, то на нее

S: действует притягивающая сила F_r , равная:

$$-: \frac{mv}{a^2}$$

$$-: \frac{mv^2}{a^2}$$

$$+: \frac{mv^2}{a}$$

$$-: \frac{mv^2}{a}$$

I:

S: Квадраты звездных времен обращения планет вокруг Солнца пропорциональны большим полуосей их орбит в стечени:

-: 2

+: 3

-: 1

-: 5

I:

S: Все планеты (и кометы) описывают вокруг Солнца плоские орбиты, следуя закону:

-: Ньютона

+: площадей

-: Галилея

-: Коперника

I:

S: Орбиты планет имеют...сечения, в одном из фокусов которых находится Солнце:

-: плоские

-: сферические

+: конические

-: цилиндрические

I:

S: Третий закон Кеплера выражается уравнением:

$$-: T^2 = \frac{4\pi^2 a^3 \cdot P}{c}$$

$$+: T^2 = \frac{4\pi^2 a^3 \cdot P}{c^2}$$

$$-: T^2 = \frac{4\pi^2 a^3 \cdot P}{c^2}$$

$$-: T^2 = \frac{4\pi^2 a^3 \cdot P}{c^2}$$

I:

S: Отношение гравитационной постоянной любой планеты к её массе есть величина.....:

-: неизвестная

-: переменная

+: постоянная

-: большая

I:

S: В уравнении Кеплера угол E называется:

-: аномалией

-: конической

-: истинной

+: эксцентрической

I:

S: В уравнении Кеплера t это момент прохождения:

-: апогея

-: перигея

-: центра

+: перицентра

I:

S: Производная от ... движения материальной точки равна действующей на неё силе.

-: момента

+: количества

-: суммы

-: момента количества

I:

S: Дифференциальное уравнение движения точки в векторной форме:

$$-: m \frac{d\vec{r}^2}{dt^2} = \vec{F}$$

$$-: m \frac{d\vec{r}}{dt} = \vec{F}$$

$$-: m \frac{d^2 r}{dt^2} = \vec{F}$$

$$+: m \frac{d^2 \vec{r}}{dt^2} = \vec{F}$$

I:

Решение первой задачи динамики для точки массы m

S: движущейся вдоль оси x по закону $x = a \sin kt$:

$$\therefore F_X = -mk a \sin kt$$

$$\therefore F_X = -mk^2 a^2 \sin kt$$

$$\therefore F_X = -mk^2 a^2 \sin kt$$

$$+ : F_X = -mk^2 a \sin \kappa t$$

I:

S: Теорема об изменении количества движения точки записывается:

$$\therefore \frac{d^2}{dt^2}(m\bar{v}) = \bar{F}$$

$$+ : d(m\bar{v}) = \bar{F} dt$$

$$\therefore \frac{1}{m} d\bar{v} = \bar{F} dt$$

$$\therefore d^2(m\bar{v}) = \frac{d\bar{F}}{dt}$$

I:

S: Величина элементарного импульса равна:

$$+ : d\bar{S} = \bar{F} dt$$

$$\therefore dS = \bar{F} dt$$

$$\therefore dS = \bar{F}^2 dt$$

$$\therefore d\bar{S} = m\bar{F} dt$$

I:

S: Импульс силы за конечный промежуток времени равен:

$$\therefore \bar{S} = \int_t^{t_0} F dt$$

$$+ : \bar{S} = \int_{t_0}^t \bar{F} dt$$

$$\therefore \bar{S} = \int_{t_0}^t F dt$$

$$\therefore \bar{S} = \int_t^{t_0} \bar{F} dt$$

I:

Модуль силы действующей на тело массой 10 кг

S: согласно закону $x = 10t(1 - 2t)$ в (Н):

$$\therefore 0$$

$$\therefore 100$$

-: 200

+: 400

Критерии формирования оценок по тестовым заданиям:

По итогам выполнения тестовых заданий оценка производится по пятибалльной шкале. При правильных ответах на:

- 89-100% заданий – «5» (баллов);
- 70-88% заданий – «4» (баллов);
- 50-69% заданий – «3» (балла);
- 30-49% заданий – «2» (балла);
- 10-29% заданий – «1» (балл);
- менее 10% заданий – «0» (баллов).

4. Экзаменационные вопросы по дисциплине «Теоретическая механика»

| № | Вопрос | Код компетенции (согласно РПД) |
|-----|---|--------------------------------|
| 1. | Теоретическая механика как наука об общих законах механического движения и равновесия тел. Механическое движение. Равновесие. Сила. Время, пространство. Материальная точка. Абсолютно твёрдое тело. Три части теоретической механики: статика, кинематика, динамика. | ОПК-4, ОПК-2 |
| 2. | Кинематика точки. Система отсчёта. Трёхмерное евклидово пространство. Время. Универсальное время. | ОПК-4, ОПК-2 |
| 3. | Описание движения. Основная задача кинематики. Траектория точки. Векторный и координатный способы задания движения. Скорость и ускорение. Направляющие косинусы. | ОПК-4, ОПК-2 |
| 4. | Естественный способ задания движения. Естественный трёхгранник. Соприкасающаяся плоскость. Нормальная плоскость. Спрямяющая плоскость. | ОПК-4, ОПК-2 |
| 5. | Единичные векторы касательной, главной нормали, бинормали. Вектор скорости. Направление скорости. Вектор ускорения, его проекции. Направление вектора ускорения. Касательное (тангенциальное) и нормальное ускорения. | ОПК-4, ОПК-2 |
| 6. | Частные случаи движения точки: Прямолинейное, криволинейное, равномерное криволинейное, гармонические колебания, движение по окружности, равноускоренное прямолинейное. Скорость и ускорение. | ОПК-4, ОПК-2 |
| 7. | Поступательное и вращательное движения твёрдого тела. Задачи кинематики твёрдого тела. | ОПК-4, ОПК-2 |
| 8. | Поступательное движение. Скорость и ускорение при поступательном движении. | ОПК-4, ОПК-2 |
| 9. | Вращательное движение вокруг оси. Ось вращения. Закон вращательного движения. Угловая скорость. Вектор угловой скорости. | ОПК-4, ОПК-2 |
| 10. | Угловое ускорение. Вектор углового ускорения. | ОПК-4, ОПК-2 |
| 11. | Равномерное вращение. Окружная скорость. Поле скоростей. Касательное и нормальное | ОПК-4, ОПК-2 |

| | | |
|-----|--|--------------|
| | (центростремительное) ускорения точки при вращательном движении. | |
| 12. | Плоскопараллельное движение твёрдого тела. Полос плоскопараллельного движения твёрдого тела. Закон движения. Разложение плоскопараллельного движения на поступательное и вращательное движения. Основные кинематические характеристики: скорость и ускорение полюса, угловая скорость и угловое ускорение. | ОПК-4, ОПК-2 |
| 13. | Теорема о проекции скоростей двух точек твёрдого тела. Мгновенный центр скоростей. | ОПК-4, ОПК-2 |
| 14. | Ускорения точек плоской фигуры. Мгновенный центр ускорений. Определение его положения. | ОПК-4, ОПК-2 |
| 15. | Сферическое движение твёрдого тела. Углы Эйлера. Кинематические уравнения движения. | ОПК-4, ОПК-2 |
| 16. | Угловые скорости. Вектор мгновенной угловой скорости. Мгновенная ось вращения. Угловое ускорение тела. | ОПК-4, ОПК-2 |
| 17. | Общий случай движения свободного твёрдого тела. Полос движущегося свободного твёрдого тела. Системы отсчёта, углы Эйлера Шесть степеней свободы. Разложение движения свободного твёрдого тела на поступательное и сферическое движения. Мгновенная ось вращения. Скорость точки. Ускорение точки. | ОПК-4, ОПК-2 |
| 18. | Сложное движение точки. Неподвижная и подвижная системы координат. Относительное, переносное и абсолютное движения. Теорема о сложении скоростей. Параллелограмм скоростей. Модуль абсолютной скорости. | ОПК-4, ОПК-2 |
| 19. | Радиусы-векторы точки в подвижной и неподвижной системах координат. Абсолютное, относительное, переносное и кориолисово ускорения. Модуль кориолисова ускорения. | ОПК-4, ОПК-2 |
| 20. | Сложное движение твёрдого тела. Сложение поступательных движений. Сложение вращений вокруг двух параллельных осей. Частные случаи сложения вращений вокруг пересекающихся осей. Относительная, переносная и абсолютная скорости. | ОПК-4, ОПК-2 |
| 21. | Сложение поступательного и вращательного движений. Зависимость от угла между векторами скорости поступательного и угловой скорости. | ОПК-4, ОПК-2 |
| 22. | Основные положения динамики. Аксиомы динамики. Системы единиц. | ОПК-4, ОПК-2 |
| 23. | Дифференциальные уравнения движения материальной точки. Две основные задачи динамики точки. | ОПК-4, ОПК-2 |
| 24. | Центр масс механической системы, его свойства. Теорема о движении центра масс. | ОПК-4, ОПК-2 |
| 25. | Простейшие свойства внутренних сил системы. Дифференциальные уравнения движения системы. Теоремы об изменении количества движения и движения центра масс. Элементарный и полный импульс силы. | ОПК-4, ОПК-2 |

| | | |
|-----|---|--------------|
| 26. | Главные оси инерции, главные центральные оси инерции. Теорема Гюйгенса – Штейнера и её аналог для центробежных моментов инерции. | ОПК-4, ОПК-2 |
| 27. | Кинетический момент точки и системы. Кинетический момент относительно оси вращения при вращательном движении тела. Теорема об изменении кинетического момента для точки. Теорема об изменении кинетического момента для системы. Законы сохранения кинетических моментов. | ОПК-4, ОПК-2 |
| 28. | Полная работа силы. Элементарная работа силы. Мощность. Работы силы тяжести. Работа линейной силы упругости. Работа силы, приложенной к твердому телу. Работа внутренних сил твердого тела. | ОПК-4, ОПК-2 |
| 29. | Кинетическая энергия точки и системы. Теорема Кёнига. Кинетическая энергия твердого тела. Теорема об изменении кинетической энергии для точки. Теорема об изменении кинетической энергии для системы. | ОПК-4, ОПК-2 |
| 30. | Потенциальное силовое поле и силовая функция. Потенциальная энергия. | ОПК-4, ОПК-2 |
| 31. | Силовая функция однородного поля силы тяжести. Силовая функция линейной силы упругости. | ОПК-4, ОПК-2 |
| 32. | Силовая функция притяжения по закону Ньютона. Силовая функция и потенциальная энергия системы. | ОПК-4, ОПК-2 |
| 33. | Предмет аналитической механики. Связи. Классификация связей. Обобщенные координаты. Возможные перемещения | ОПК-4, ОПК-2 |
| 34. | Уравнения Лагранжа с реакциями связей. | ОПК-4, ОПК-2 |
| 35. | Общее уравнение динамики. | ОПК-4, ОПК-2 |
| 36. | Вывод уравнения Лагранжа второго рода из общего уравнения динамики. Функция Лагранжа. | ОПК-4, ОПК-2 |
| 37. | Динамика твердого тела. Тензор инерции и его свойства. | ОПК-4, ОПК-2 |
| 38. | Уравнение Эйлера. | ОПК-4, ОПК-2 |
| 39. | Колебания системы со многими степенями свободы. | ОПК-4, ОПК-2 |
| 40. | Нормальные координаты и нормальные колебания. Нелинейные колебания. Метод Крылова-Боголюбова. Автоколебания. | ОПК-4, ОПК-2 |
| 41. | Параметрическое возбуждение колебаний. Канонические преобразования. | ОПК-4, ОПК-2 |
| 42. | Метод Гамильтона-Якоби интегрирования уравнений Гамильтона. Канонические уравнения Гамильтона. | ОПК-4, ОПК-2 |
| 43. | Интегральные инварианты динамики. | ОПК-4, ОПК-2 |
| 44. | Теорема Лиувилля о сохранении фазового объема. | ОПК-4, ОПК-2 |
| 45. | Адиабатические инварианты. | ОПК-4, ОПК-2 |

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования «Кабардино-Балкарский государственный университет
им. Х.М. Бербекова» (КБГУ)**

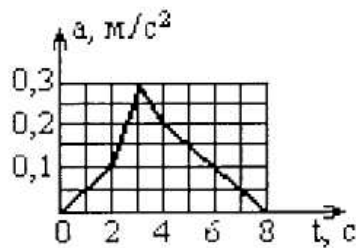
Кафедра– Алгебры и дифференциальных уравнений

Дисциплина –Теоретическая механика

Направление подготовки – 01.05.01 Фундаментальные математика и механика, 4 курс

Экзаменационный билет №1

1. Центр масс механической системы, его свойства. Теорема о движении центра масс.
2. Угловое ускорение. Вектор углового ускорения.
3. Ускорение движения точки массой $m = 27$ кг по прямой задано графиком функции $a = a(t)$. Определить модуль равнодействующей сил, приложенных к точке в момент времени $t = 5$ с.



Руководитель ОПОП _____ / _____ /

Зав. кафедрой А и ДУ _____ / _____ /