

206

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
**«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. В.Г. ШУХОВА»**  
(БГТУ им. В.Г. Шухова)



УТВЕРЖДАЮ  
Директор института

« 27 » 05 2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
**дисциплины (модуля)**

Теоретическая механика

направление подготовки (специальность):

27.03.04 Управление в технических системах

Направленность программы (профиль, специализация):

Управление и информатика в технических системах

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Очная


Институт Инженерно-строительный

Кафедра Теоретической механики и сопротивления материалов

Белгород 2021

Рабочая программа составлена на основании требований:

- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 27.03.04 «Управление в технических системах» (уровень высшего образования бакалавриат) утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 31 июля 2020 года № 871
- учебного плана, утвержденного ученым советом БГТУ им. В.Г. Шухова в 2021 году.

Составитель (составители): к.т.н., доц.  (А.Н. Дегтярь)  
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры


« 12 » 05 20 21 г., протокол № 8

Заведующий кафедрой: к.т.н., доц.  (А.Н. Дегтярь)  
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

Рабочая программа согласована с выпускающей(ими) кафедрой(ами)

Технической кибернетики


(наименование кафедры/кафедр)

Заведующий кафедрой: д.т.н., проф.  (В.Г. Рубанов)  
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

« 14 » 05 20 21 г.

Рабочая программа одобрена методической комиссией института

« 27 » 05 20 21 г., протокол № 10

Председатель к.т.н., доц  (А.Ю. Феоктистов)  
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

## 1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

| Категория (группа) компетенций | Код и наименование компетенции  | Код и наименование индикатора достижения компетенции   | Наименование показателя оценивания результата обучения по дисциплине   |
|--------------------------------|---|--|--|
| Анализ задач управления        | ОПК-1 Способен анализировать задачи профессиональной деятельности на основе положений, законов и методов в области естественных наук и математики | ОПК-1.7. Решает уравнения, описывающие основные механические процессы с применением математических моделей | <p><b>Знать:</b> Основные модели механики (модель материальной точки, системы материальных точек, абсолютно твердого тела, системы взаимосвязанных твердых тел); Основные законы механики и важнейшие следствия из них;</p> <p><b>Уметь:</b><br/>Применять основные модели механики для моделирования и теоретического исследования. Применять полученные знания к решению задач статики, кинематики и динамики</p> <p><b>Владеть:</b> методами и принципами решения задач механики<br/>Методами моделирования задач механики.</p> |

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

**Компетенция** ОПК-1 Способен анализировать задачи профессиональной деятельности на основе положений, законов и методов в области естественных наук и математики

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами.

| Стадия | Наименования дисциплины  |
|--------|--|
| 1.     | Высшая математика  |
| 2.     | Физика   |
| 3.     | Теоретическая механика   |
| 4.     | Электрорадиоматериалы  |
| 5.     | Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы |

### 3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зач. единиц, 108 часов.

Форма промежуточной аттестации \_\_\_\_\_ зачет

(экзамен, дифференцированный зачет, зачет)

| Вид учебной работы  | Всего часов | Семестр № 4 |
|---|-------------|-------------|
| Общая трудоемкость дисциплины, час  | 108         | 108         |
| <b>Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.:</b>  | 54          | 54          |
| лекции  | 34          | 34          |
| лабораторные  |             |             |
| практические  | 17          | 17          |
| групповые консультации в период теоретического обучения и промежуточной аттестации                              | 3           | 3           |
| <b>Самостоятельная работа студентов, включая индивидуальные и групповые консультации, в том числе:</b>          | 54          | 54          |
| Курсовой проект   |             |             |
| Курсовая работа   |             |             |
| Расчетно-графическое задание  |             |             |
| Индивидуальное домашнее задание   |             |             |
| Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям (лекции, практические занятия, лабораторные занятия) | 54          | 54          |
| Экзамен   |             |             |

## 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 4.1 Наименование тем, их содержание и объем

#### Курс 2 Семестр 4

| № п/п         | Наименование раздела (краткое содержание)  | Объем на тематический раздел по видам учебной нагрузки, час |                      |                      |  |
|---------------|--|---|----------------------|----------------------|--|
|               |  | Лекции  | Практические занятия | Лабораторные занятия | Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям |
| 1. Статика    |  |   |                      |                      |  |
| 1.1           | Основные понятия и определения статики. Основные аксиомы статики. Задачи статики. Типы связей.   | 1   | -                    |                      | 0,5  |
| 1.2           | Система сходящихся сил. Сложение сходящихся сил. Проекция силы на ось и на плоскость. Теорема о проекции вектора суммы на ось.. Геометрические и аналитические условия равновесия сходящихся сил на плоскости и в пространстве. Теорема о трех непараллельных силах. Системы статически определимые и неопределимые. Пример решения задач. | 2   | 1                    |                      | 2  |
| 1.3           | Момент силы относительно центра. Свойства момента силы. Центр параллельных сил. Сложение параллельных сил. Сосредоточенные силы и распределенные нагрузки. Пара сил. Момент пары. Теоремы об эквивалентности и о сложении пар.   | 3   | 1                    |                      | 2,5  |
| 1.4           | Произвольная плоская система сил. Типы связей и их реакции. Условие равновесия плоской системы сил. Понятие о ферме. Методы расчета плоских ферм. Определение усилий в стержнях фермы методом вырезания узлов.   | 3   | -                    |                      | 1,5  |
| 1.5           | Пространственная система сил. Момент силы относительно оси. Теорема Вариньона о моменте равнодействующей. Теорема о параллельном переносе силы. Приведение системы сил к одному центру. Вычисление главного вектора и главного момента системы. Частные случаи: равнодействующая, пара сил, динамический винт.                             | 3   | 1                    |                      | 2,5  |
| 1.6           | Аналитические условия равновесия произвольной системы сил. Центр тяжести.  | 2   | 1                    |                      | 2  |
| 2. Кинематика |  |   |                      |                      |  |
| 2.1           | Кинематика точки. Способы задания движения точки. Уравнения движения точки и пройденный путь. Определение траектории точки. Скорость точки. Ускорение точки. Оси естественного трехгранника. Касательное и нормальное ускорения.   | 2   | 2                    |                      | 3  |

|             |   |    |    |  |     |
|-------------|---|----|----|--|-----|
| 2.2         | Кинематика твердого тела. Поступательное движение. Вращательное движение тела. Уравнение движения. Угловая скорость и угловое ускорение тела. Скорость и ускорение точки тела. Передаточные механизмы.  | 1  | 2  |  | 2,5 |
| 2.3         | Плоское движение тела. Уравнения движения. Разложение плоского движения на поступательное и вращательное. Теорема сложения скоростей точек плоской фигуры. Мгновенный центр скоростей (МЦС). Определение скоростей точек с помощью МЦС. Частные случаи определения МЦС. | 1  | 1  |  | 1,5 |
| 2.4         | Сложное движение точки. Абсолютное, относительное и переносное движения точки. Относительные, переносные и абсолютные скорости и ускорения точки. Теорема Кориолиса о сложении ускорений.   | 1  | 1  |  | 1,5 |
| 3. Динамика |   |    |    |  |     |
| 3.1         | Динамика точки. Дифференциальные уравнения движения свободной и несвободной материальной точки в декартовых и естественных координатах. Две основные задачи динамики. Решение первой задачи. Решение второй задачи динамики.  | 2  | 2  |  | 3   |
| 3.2         | Понятие о колебательном движении: свободные колебания точки, затухающие колебания точки, вынужденные колебания.   | 1  |    |  | 0,5 |
| 3.3         | Общие теоремы динамики точки. Количество движения точки. Импульс силы. Вычисление импульса силы. Теорема об изменении количества движения точки в дифференциальной и конечной формах.   | 2  | 1  |  | 2   |
| 3.4         | Кинетическая энергия точки. Работа силы. Мощность. Примеры вычисления работы силы: тяжести, упругости, трения. Теорема об изменении кинетической энергии в дифференциальной и конечной формах.  | 2  | 1  |  | 2   |
| 3.5         | Динамика механической системы. Механическая система. Момент инерции тела относительно оси. Радиус инерции. Теорема Гюйгенса.  | 2  | 1  |  | 2   |
| 3.6         | Теорема о движении центра масс. Закон сохранения движения центра масс. Иллюстрация закона.  | 2  |    |  | 1   |
| 3.7         | Количество движения системы. Теорема об изменении количества движения системы. Теорема об изменении кинетического момента системы. Закон сохранения кинетического момента.  | 2  | 1  |  | 2   |
| 3.8         | Кинетическая энергия системы. Кинетическая энергия при поступательном, вращательном и плоском движениях тела. Работа силы, приложений к вращающемуся телу. Теорема об изменении кинетической энергии системы.   | 2  | 1  |  | 2   |
|             | ВСЕГО   | 34 | 17 |  | 34  |

## 4.2. Содержание практических (семинарских) занятий

| № п/п       | Наименование раздела дисциплины                                | Тема практического (семинарского) занятия  | К-во часов                      | Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям |
|-------------|--|--|---------------------------------|--|
| семестр № 2 |  |  |                                 |  |
| 1.          | Статика  | Проекция силы на ось. Условие равновесия сходящейся системы сил.   | 1                               | 1  |
| 2.          |  | Определение момента силы относительно центра.  | 1                               | 1  |
| 3.          |  | Равновесие твердого тела с одной неподвижной точкой (сходящаяся система сил).  | 1                               | 1  |
| 4.          |  | Определение реакций опор твердого тела под действием плоской системы сил.  | 1                               | 1  |
| 5.          |  | Произвольная пространственная система сил. Определение реакций опор твердого тела.   | 1                               | 1  |
| 6.          | Кинематика   | Кинематика точки. Определение скорости и ускорения точки при координатном и естественном способах задания движения.  | 2                               | 2  |
| 7.          |  | Поступательное и вращательного движения твердого тела. Определение кинематических характеристик движения точек вращающегося тела.                                | 1                               | 1  |
| 8.          |  | Плоское движение твердого тела. Определение скоростей точек с помощью МЦС.   | 1                               | 1  |
| 9.          |  | Абсолютное, относительное и переносное движения точки. Относительные, переносные и абсолютные скорости и ускорения точки. Теорема Кориолиса о сложении ускорений | 1                               | 1  |
| 10.         |  | Динамика   | Решение прямой задачи динамики. | 1  |
| 11.         | Решение обратной задачи динамики.                              |  | 2                               | 2  |
| 12.         | Применение общих теорем динамики материальной точки.           |  | 1                               | 1  |
| 13.         | Моменты инерции твердых тел.                                   |  | 1                               | 1  |
| 14.         | Применение теоремы об изменении кинетического момента системы. |  | 1                               | 1  |
| 15.         | Применение теоремы об изменении кинетической энергии системы.  |  | 1                               | 1  |
| ИТОГО:      |  |  | 17                              | 17   |
| ВСЕГО:      |  |  |                                 | 17   |

## 4.3. Содержание лабораторных занятий

Не предусмотрено учебным планом

#### 4.4. Содержание курсового проекта/работы

Не предусмотрено учебным планом

#### 4.5. Содержание расчетно-графического задания, индивидуальных домашних заданий

Не предусмотрено учебным планом

### 5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

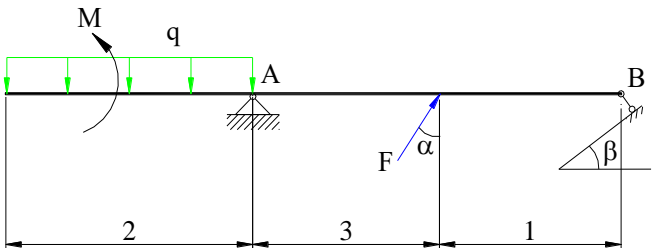
#### 5.1. Реализация компетенций

**1 Компетенция** ОПК-1 Способен анализировать задачи профессиональной деятельности на основе положений, законов и методов в области естественных наук и математики

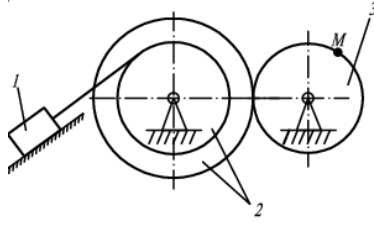
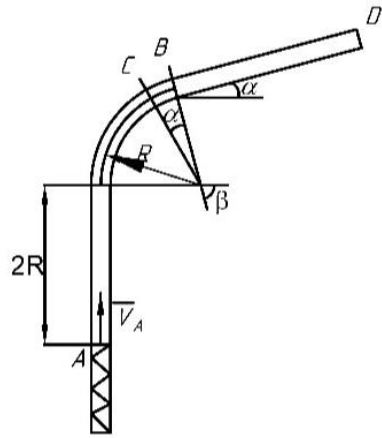
| Наименование индикатора достижения компетенции   | Используемые средства оценивания               |
|--|--|
| ОПК-1.7. Решает уравнения, описывающие основные механические процессы с применением математических моделей | <i>тестовый контроль, собеседование, зачет</i> |

#### 5.2. Типовые контрольные задания для промежуточной аттестации

##### 5.2.1. Перечень контрольных вопросов (типовых заданий) для зачета

| № п/п | Наименование раздела дисциплины | Содержание вопросов (типовых заданий)   |
|-------|---------------------------------|---|
| 1     | Статика                         | <p>Составить уравнения равновесия и уравнение проверки.</p>   |
| 2     | Кинематика                      | <p>Даны уравнения движения точки <math>x = \cos \pi t</math>, <math>y = \sin \pi t</math>.<br/>Определить модуль ускорения в момент времени <math>t = t_1 = 1</math>с. Построить траекторию, вектор скорости и вектор</p> |



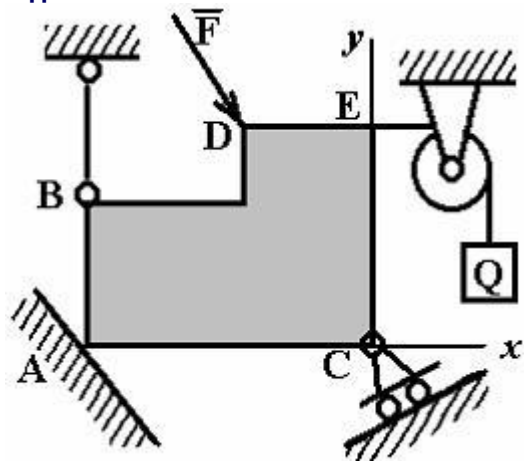
|   |          |   |
|---|----------|---|
|   |          | <p>ускорения точки для заданного момента времени.</p> <p>Груз 1 движется с заданной скоростью и ускорением <math>v_1 = 5 \text{ м/с}</math>; <math>a_1 = 0,2 \text{ м/с}^2</math>. Найти скорость и ускорение точки М, если радиусы шкивов <math>R_2 = 80 \text{ см}</math>, <math>r_2 = 40 \text{ см}</math>, <math>R_3 = 50 \text{ см}</math>.</p>   |
| 3 | Динамика | <p>Тело массы <math>m</math> падает без начальной скорости на Землю, преодолевая сопротивление воздуха. Сила сопротивления пропорциональна скорости тела. Коэффициент пропорциональности равен <math>\mu</math> (<math>\mu = \text{const} &gt; 0</math>). Полагая поле сил тяжести однородным, определить предельную (максимальную) скорость падения тела</p> <p>Шарик массой <math>m</math>, принимаемый за материальную точку, движется из положения А внутри трубки, ось которой расположена в вертикальной плоскости. Найти скорость шарика в положениях В. Трением на криволинейных участках траектории пренебречь. Шарик, пройдя путь <math>h_0</math>, отделяется от пружины.</p>  <p><math>f</math> – коэффициент трения скольжения,<br/> <math>\tau</math> – время движения на участке ВD,<br/> <math>c</math> – коэффициент жесткости пружины,<br/> <math>h_0</math> – начальная деформация пружины.</p> <p><math>m = 1,1 \text{ кг}</math>, <math>V_A = 13 \text{ м/с}</math>, <math>\tau_{BD} = 1,1 \text{ с}</math>,<br/> <math>R = 2,2 \text{ м}</math>, <math>f = 0,16</math>, <math>\alpha = 15^\circ</math>, <math>\beta = 45^\circ</math>,<br/> <math>h_0 = 0,6 \text{ м}</math>, <math>c = 200 \text{ Н/м}</math>.</p> |

**5.2.2. Перечень контрольных материалов для защиты курсового проекта/ курсовой работы**

Не предусмотрено учебным планом

### 5.3. Типовые контрольные задания (материалы) для текущего контроля в семестре

#### ЗАДАНИЕ N 1.



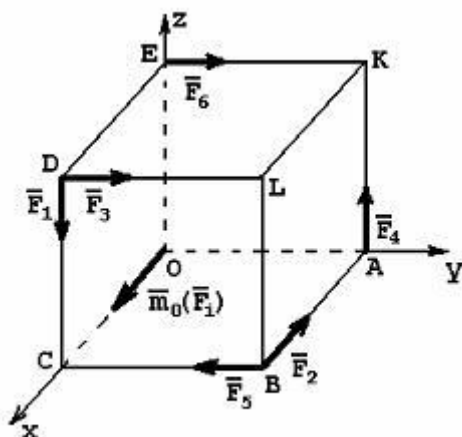
Реакция опоры в точке А правильно направлена на рисунке ....

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

- $\vec{R}$  (horizontal arrow pointing right)
- $\vec{R}$  (diagonal arrow pointing up and right)
- $\vec{R}$  (vertical arrow pointing up)
- $\vec{R}_y$  (vertical arrow pointing up) and  $\vec{R}_x$  (horizontal arrow pointing right)

#### ЗАДАНИЕ N 2.

К вершинам куба приложены силы:  $\vec{F}_1, \vec{F}_2, \vec{F}_3, \vec{F}_4, \vec{F}_5, \vec{F}_6$ .



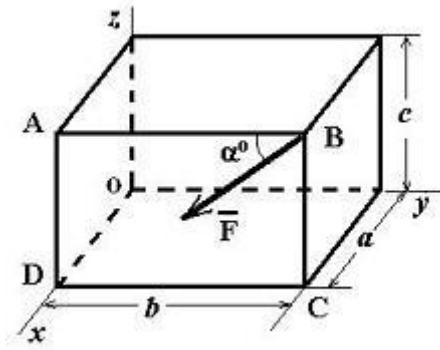
$\vec{m}_0(\vec{F}_1)$  - вектор момента относительно начала координат – это момент силы ...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

- $\vec{F}_1$
- $\vec{F}_4$
- $\vec{F}_5$
- $\vec{F}_6$
- $\vec{F}_3$

#### ЗАДАНИЕ N 3.

Сила  $\vec{F}$  лежит в плоскости ABCD и приложена в точке B.



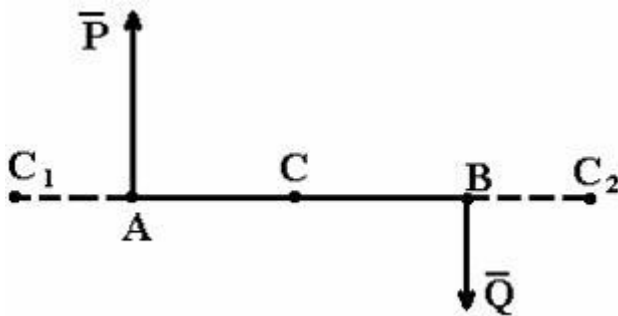
Момент силы  $\vec{F}$  относительно оси  $OY$  равен...

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

- $F a \sin \alpha$
- $F b \cos \alpha$
- $F c \sin \alpha$
- $F c \cos \alpha$

**ЗАДАНИЕ N 4.**

К плечу  $AB$  приложены две антипараллельные силы:  $P=6\text{H}$ ,  $Q=2\text{H}$ ,  $AB=8\text{м}$ . Точки  $C, C_1, C_2$ , - точки возможного приложения равнодействующей.



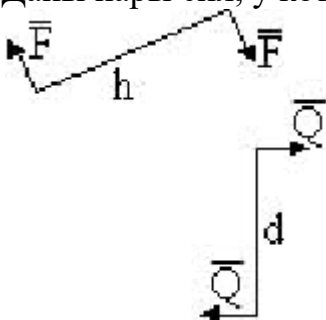
Тогда модуль равнодействующей и расстояние, на котором она приложена, соответственно равны.

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

- $R=4\text{H}$ ,  $AC_2=12\text{м}$ .
- $R=4\text{H}$ ,  $AC_1=4\text{м}$ .
- $R=8\text{H}$ ,  $AC_2=12\text{м}$ .
- $R=8\text{H}$ ,  $AC_1=4\text{м}$ .
- $R=4\text{H}$ ,  $AC=4\text{м}$ .

**ЗАДАНИЕ N 5.**

Даны пары сил, у которых  $F=3\text{H}$ ,  $Q=2\text{H}$ ,  $h=6\text{м}$ ,  $d=5\text{м}$ .



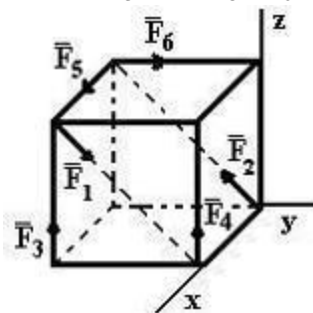
После сложения, сила результирующей пары при плече  $l=10\text{м}$  будет равна

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

- 3,7Н
- 1,8Н
- 1Н
- 2,8Н
- 5Н

**ЗАДАНИЕ N 6.**

К вершинам куба, со стороной равной  $a$ , приложены шесть сил  $F_1=F_2=F_3=F_4=F_5=F_6=F$ .



Сумма моментов всех сил системы относительно оси OX равна...

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

- $-aF$
- $2aF$
- $aF$
- $-2aF$
- 0

**ЗАДАНИЕ N 9.**

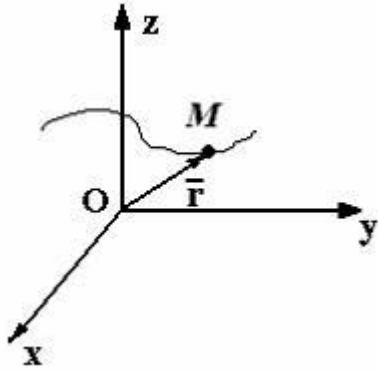
Уравнение приведенное ниже используется при \_\_\_\_\_ способе задания движения точки:  $\vec{r} = \vec{r}(t)$

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

- естественном
- координатном (в декартовой системе координат)
- векторном
- координатном (в полярной системе координат)
- координатном (в цилиндрической системе координат)

**ЗАДАНИЕ N 10.**

Материальная точка  $M$  движется по закону  $\vec{r} = 4\vec{i} + \sin t \vec{j} + 3t\vec{k}$ .



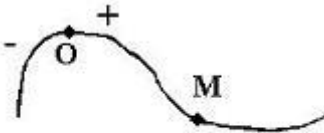
Тогда ускорение точки будет направлено ...

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

- параллельно плоскости **YZ**
- параллельно оси **Y**
- перпендикулярно оси **Z**
- параллельно плоскости **XZ**
- перпендикулярно оси **X**

**ЗАДАНИЕ N 11.**

Движение точки по известной траектории задано уравнением  $\sigma = 5 - 1,5t^2$  (м).



$OM = \sigma$

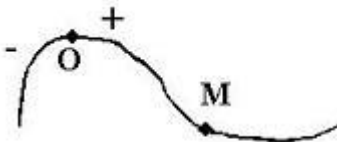
Скорость точки в момент времени  $t=1$ с равна...(м/с)

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

- 5
- 3
- 3,5
- 2

**ЗАДАНИЕ N 12.**

Движение точки по известной траектории задано уравнением  $\sigma = 1 - 2t + 3t^2$  (м).



$OM = \sigma$

В момент времени  $t=1$ с нормальное ускорение равно  $a_n = 2$  (м/с<sup>2</sup>), радиус кривизны траектории  $\rho = \dots$ (м).

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

- 12,5
- 8
- 2

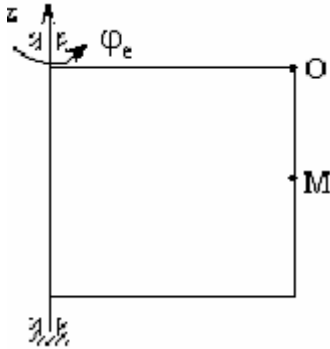
0,5

**ЗАДАНИЕ N 14.**

Прямоугольная пластинка вращается вокруг вертикальной оси по закону

$$\varphi_z = \frac{\pi}{3}t \text{ рад}$$

. По одной из сторон пластинки движется точка по закону  $OM = 2t \text{ м}$ .



Ускорение Кориолиса для точки М, равно...

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

$\frac{2\pi}{3}t \text{ м/с}^2$

$\frac{2\pi}{3} \text{ м/с}^2$

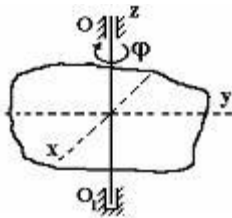
$0 \text{ м/с}^2$

$\frac{2\pi \cdot \sqrt{3}}{3} \text{ м/с}^2$

**ЗАДАНИЕ N 15.**

Твердое тело вращается вокруг неподвижной оси  $OO_1$  по закону

$$\varphi = (4 + \sqrt{3})^2 - 7t$$



В момент времени  $t = 1 \text{ с}$  тело будет вращаться ...

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

равномерно

равнозамедленно

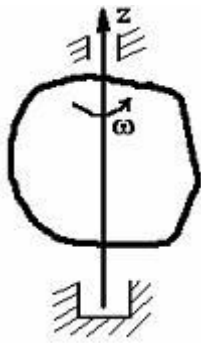
равноускоренно

замедленно

ускоренно

**ЗАДАНИЕ N 16.**

Тело равномерно вращается вокруг оси  $Z$  с угловой скоростью  $\omega = 6 \text{ с}^{-1}$ .



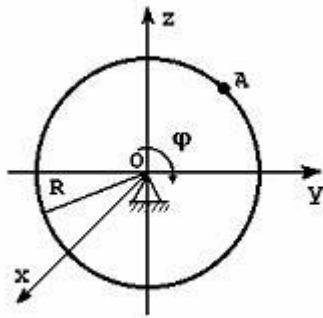
За время  $t=2$  с тело повернется на угол ....

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

- 120°
- 360°
- 3 рад
- 12 рад

**ЗАДАНИЕ N 17.**

Тело радиуса  $R=10$  см вращается вокруг оси  $Ox$  по закону  $\varphi = 2+t^3$  рад.



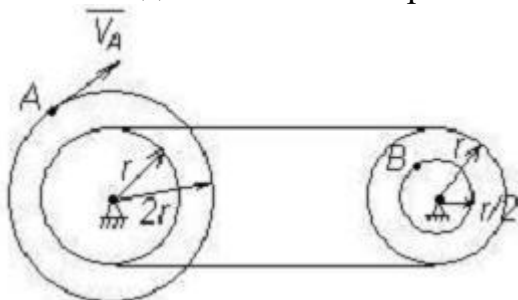
В момент времени  $t=2$ с точка А имеет нормальное ускорение, равное...

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

- 1440 см/с<sup>2</sup>
- 1600 см/с<sup>2</sup>
- 1000 см/с<sup>2</sup>
- 360 см/с<sup>2</sup>

**ЗАДАНИЕ N 18.**

Точка А одного из шкивов ременной передачи имеет скорость  $V_A=20$  см/с.



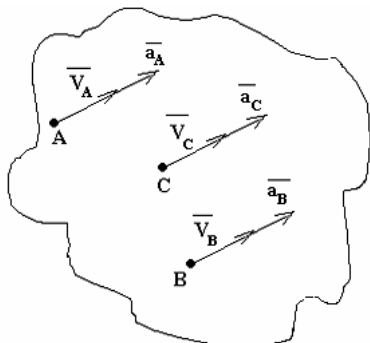
Тогда скорость точки В другого шкива равна ...

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

- $V_B=40$  см/с

- $V_B=20$  см/с
- $V_B=10$  см/с
- $V_B=5$  см/с

**ЗАДАНИЕ N 20.**



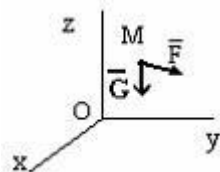
Тело движется так, что точки его имеют направления скорости и ускорений, как показано на рисунке. В этом случае справедливо утверждение, что тело...

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

- ускоренно вращается вокруг неподвижной оси
- движется поступательно по окружности
- движется поступательно, криволинейно, ускоренно
- движется поступательно, прямолинейно, ускоренно

**ЗАДАНИЕ N 23.**

На свободную материальную точку М массы  $m=1$  кг действует, кроме силы тяжести  $G$ , сила  $\vec{F} = 9,8\vec{k}$  (Н).



Если в начальный момент точка находилась в покое, то в этом случае она будет...

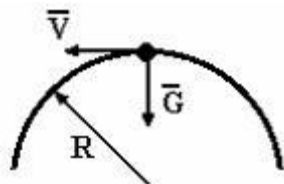
**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

- находиться в покое
- двигаться равномерно вдоль оси ОХ
- двигаться ускоренно вниз
- двигаться равноускоренно вверх
- двигаться равномерно вверх

**ЗАДАНИЕ N 25.**

Груз весом  $G=3$  кН движется по кольцу радиуса  $R=50$  см, находящемуся в вертикальной плоскости.





Если давление на кольцо в верхней точке траектории будет равным 0 ( $g=10$  м/с<sup>2</sup>), то скорость груза в этой точке будет равна  $V = \dots$ (м/с)

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

- 4,1
- 1,2
- 12,2
- 22,4
- 2,2

**ЗАДАНИЕ N 27.**

Материальная точка движется под действием известной силы. Из перечисленных характеристик движущейся точки

- A. масса
- B. скорость
- C. ускорение
- D. сила

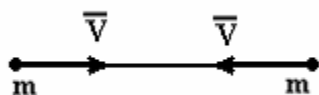
для определения кинетической энергии точки необходимы...

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

- A и C
- A и D
- A, C и D
- A и B

**ЗАДАНИЕ N 28.**

Система состоит из двух материальных точек, каждая из которых обладает массой  $m$  и скоростью  $\bar{v}$ .



Тогда модуль количества движения данной системы будет равен...

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

- $mV\sqrt{2}$
- 0
- $mV$
- $2mV$
- $2mV\sqrt{2}$

#### 5.4. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При промежуточной аттестации в форме зачета используется следующая шкала оценивания: зачтено, не зачтено.

Критериями оценивания достижений показателей являются:

| Наименование показателя оценивания результата обучения по дисциплине | Критерий оценивания  |
|--|--|
| Знания   | <i>Знание терминов, определений, понятий</i>                                       |
|  | <i>Знание основных законов, теорем, принципов и методов решения задач механики</i> |
|  | <i>Четкость изложения и интерпретации знаний</i>                                   |
| Умения   | <i>Уметь применять на практике полученные знания</i>                               |
| Навыки   | <i>Владение принципами решения задач механики</i>                                  |
|  | <i>Владение методами моделирования задач механики</i>                              |

Оценка преподавателем выставляется интегрально с учётом всех показателей и критериев оценивания.

Оценка сформированности компетенций по показателю знания.

| Критерий   | Уровень освоения и оценка   |  |   |  |
|--|---|--|---|--|
|  | Не зачтено  | зачтено  |   |  |
| <i>Знание терминов, определений, понятий</i>                                       | <i>Не знает терминов и определений</i>  | <i>Знает термины и определения, но допускает неточности формулировок</i>   | <i>Знает термины и определения</i>  | <i>Знает термины и определения, может корректно сформулировать их самостоятельно</i>   |
| <i>Знание основных законов, теорем, принципов и методов решения задач механики</i> | Не знает основных законов, теорем, принципов и методов решения задач механики | Знает, но допускает неточности при изложении основных теорем статики; условий равновесия сходящейся, плоской и пространственной систем сил; знает основные виды движения; основные законы динамики точки. Рассказывает об основных | Знает основные теоремы статики; условия равновесия сходящейся, плоской и пространственной систем сил; основные теоремы кинематики; виды движения; основные теоремы и законы динамики точки и системы материальных | Знает основные понятия и аксиомы теоретической механики; основные теоремы статики; условия равновесия сходящейся, плоской и пространственной систем сил; основные теоремы кинематики; виды движения; |

|  |  |   |  |  |
|--|--|---|--|--|
|  |  | методах решения задач по изученным разделам.  | точек, может изложить методы решения задач по изученным разделам.  | основные теоремы и законы динамики точки и системы материальных точек, Самостоятельно может изложить методы решения задач по изученным разделам. |
| <i>Четкость изложения и интерпретации знаний</i> | Не может излагать и интерпретировать полученные знания | Обучающийся допускает неточности при изложении: классификации основных форм и объектов расчетов | Может излагать классификацию основных форм и объектов расчетов; основные понятия и аксиомы теоретической механики; | Исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно излагает классификацию основных форм и объектов расчетов;                               |

Оценка сформированности компетенций по показателю умения.

| Критерий   | Уровень освоения и оценка                        |  |  |  |
|--|--|--|--|--|
|  | незачтено  | зачтено  |  |  |
| <i>Уметь применять на практике полученные знания</i> | Не умеет применять на практике полученные знания | Выполняет на практике задачи расчета на равновесие конструкций, но допускает ошибки. может составлять кинематические уравнения и может составлять дифференциальные уравнения движения точки и системы точек допуская неточности. | выполняет на практике расчет на равновесие; может составлять кинематические уравнения и определять основные кинематические характеристики движения; может составлять дифференциальные уравнения движения точки и системы точек | Самостоятельно может применять на практике методы расчета конструкций на равновесие; определять основные кинематические характеристики движения; составлять дифференциальные уравнения движения материальной точки и системы материальных точек; получать конечные уравнения движения точки и системы материальных |

|  |  |  |  |                        |
|--|--|--|--|------------------------|
|  |  |  |  | точек (твердого тела). |
|--|--|--|--|------------------------|

Оценка сформированности компетенций по показателю навыки.

| Критерий  | Уровень освоения и оценка                                  |   |  |   |
|---|--|---|--|---|
|   | Незачтено  | Зачтено   |  |   |
| <i>Владение принципами решения задач механики</i>     | Не владеет принципами решения задач механики               | С дополнительной помощью может выполнить переход от реального объекта к расчетной схеме в зависимости от конкретных условий | Может произвести переход от реального объекта к расчетной схеме в зависимости от конкретных условий.   | Владеет способами перехода от реального объекта к расчетной схеме в зависимости от конкретных условий, принципами решения задач механики  |
| <i>Владение методами моделирования задач механики</i> | Не владеет методами моделирования и расчета задач механики | С дополнительной помощью может осуществлять расчет простых конструкций на равновесие; Расчет характеристик движения точки;  | Может применять основные методы расчета простых конструкций на равновесие; методами расчета характеристик движения точки; методами исследования движения материальной точки. | Методами моделирования задач механики. Методами расчета простых и составных конструкций на равновесие; Методами расчета характеристик движения точки и твердого тела; Методами исследования движения механических систем. |

## 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

### 6.1. Материально-техническое обеспечение

| № | Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы  | Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы   |
|---|--|---|
| 1 | Учебная аудитория для проведения практических занятий и для самостоятельной работы, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации ГУК, №706. | – Специализированная мебель.<br>– Технические средства обучения:<br>Мультимедийный проектор, экран, персональные компьютеры   |
| 3 | Читальный зал библиотеки для самостоятельной работы  | – Специализированная мебель.<br>– Технические средства обучения: проекционный экран, проектор, компьютерная техника, подключенная к сети Internet и имеющая доступ в электронную информационно-образовательную среду. |

### 6.2. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

| № | Перечень лицензионного программного обеспечения. | Реквизиты подтверждающего документа   |
|---|--|---|
| 1 | Microsoft Windows 7                              | Договор №63-14к от 02.07.2014   |
| 2 | Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows       | Лицензия № 17E017 Microsoft Office  |
| 3 | Office Professional Plus 2016 или аналог         | Соглашение Microsoft Open Value Subscription V9221014 от 2020-11-01 до 2023-10-31         |
| 4 | Google Chrome                                    | Свободно распространяемое ПО согласно условиям лицензионного соглашения.                  |
| 5 | Mozilla Firefox                                  | Свободно распространяемое ПО согласно условиям лицензионного соглашения. 0707130320867250 |

### 6.3. Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов

1. *Тарг, С. М.* Краткий курс теоретической механики: учеб. для вузов /С.М. Тарг. — изд. 20-е, стер. — М.: Высш. шк., 2010. — 416 с.
2. Курс теоретической механики [Электронный ресурс] : учебник / Н. Н. Никитин. - Москва : Лань, 2011. - 720 с. Режим доступа: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_cid=25&pl1\\_id=1807](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=1807)
3. *Мещерский, И.В.* Задачи по теоретической механике: учеб. пособ. / И.В. Мещерский. – изд. 48-е, стер. – СПб.: изд-во "Лань", 2008. – 448 с.
4. *Мещерский, И.В.* Задачи по теоретической механике: учеб. пособ. / И.В. Мещерский. –Электрон.текстовые данные. - СПб.: изд-во "Лань", 2012. - Режим доступа: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=2786](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=2786)
5. *Яблонский, А.А.* Сборник заданий для курсовых работ по теоретической механике: учеб. пособие для техн. вузов / А.А. Яблонский, С.С. Норейко, С.А. Вольфсон и др.; под ред. А.А. Яблонского. – 13-е изд., стер. – М.: Интеграл-Пресс, 2004. – 384 с.
6. *Воробьев, Н.Д.* Сборник расчетно-графических заданий по теоретической механике с примерами выполнения: учеб. пособие для студентов всех направлений бакалавриата/ Н.Д. Воробьев. – 2-е изд., перераб. и доп. – Белгород: Изд-во БГТУ, 2009. – 274 с
7. *Воробьев, Н.Д.* Сборник расчетно-графических заданий по теоретической механике с примерами выполнения: учеб. пособие для студентов всех направлений бакалавриата/ Н.Д. Воробьев. — Электрон.текстовые данные. - Белгород: Изд-во БГТУ, 2010. - Режим доступа: <https://elibr.bstu.ru/Reader/Book/2013040918111192511800002037>
8. *Бать, М.И.* Теоретическая механика в примерах и задачах. Том 1. Статика и кинематика: учеб. пособие/ М.И. Бать, Г.Ю. Джанелидзе, А.С. Кельзон. - Электрон.текстовые

- данные. - СПб.: "Лань", 2013. - Режим доступа:  
[http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=4551](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=4551)
9. Бать, М.И. Теоретическая механика в примерах и задачах. Том 2. Динамика: учеб. пособие/ М.И. Бать, Г.Ю. Джанелидзе, А.С. Кельзон. – Электрон.текстовые данные. - СПб.: "Лань", 2013. – Режим доступа:
  10. [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=4552](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=4552)
  11. Дегтярь А.Н. Применение теоремы об изменении кинетического момента к исследованию вращательного движения системы: методические указания к выполнению расчетно-графического задания /А. Н. Дегтярь, И. В. Колмыкова. – Белгород: Изд-во БГТУ, 2011. – 24 с.
  12. Дегтярь А.Н. Динамика материальной точки: методические указания к выполнению расчетно-графического задания /А. Н. Дегтярь, И. В. Колмыкова. – Белгород: Изд-во БГТУ, 2008. – 20 с.
  13. Воробьев, Н.Д. Теоретическая механика: учебное пособие / Н. Д. Воробьев, М. Ю. Ельцов, Л. Н. Спиридонова, С. К. Самойлова, А. Н. Дегтярь.– Белгород: Изд-во БГТУ, 2004. – 195 с
  14. М.Я. Выгодский. Справочник по высшей математике. Государственное издательство физико-математической литературы. Москва, 1998 и др.

#### **6.4. Перечень интернет ресурсов, профессиональных баз данных, информационно-справочных систем**

1. <http://eqworld.ipmnet.ru/>
2. <http://www.teoretmeh.ru/>
3. <http://www.teoretmeh.ru/test.htm>
4. [http://exir.ru/termeh/ploskaya\\_sistema\\_shodyaschisa\\_sil.htm](http://exir.ru/termeh/ploskaya_sistema_shodyaschisa_sil.htm)
5. <http://www.teoretmeh.ru/lect.html>
6. [http://window.edu.ru/resource/959/71959/files/samgtu\\_meh05.pdf](http://window.edu.ru/resource/959/71959/files/samgtu_meh05.pdf)
7. [http://window.edu.ru/resource/956/71956/files/samgtu\\_meh02.pdf](http://window.edu.ru/resource/956/71956/files/samgtu_meh02.pdf)
8. <http://teormeh.bstu.ru/shared/attachments/48666>
9. <http://standartgost.ru/>

## 7. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Рабочая программа утверждена на 20\_\_\_\_ /20\_\_\_\_ учебный год  
без изменений / с изменениями, дополнениями

Протокол № \_\_\_\_\_ заседания кафедры от «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_\_\_ г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  
подпись, ФИО

Директор института \_\_\_\_\_  
подпись, ФИО