

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



СОГЛАСОВАНО
Директор ИЗО

С.Е. Спесивцева

« 28 » апреля 2022 г.



УТВЕРЖДАЮ
Директор института ИСИ

В.А. Уваров

« 28 » апреля 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины

Теоретическая механика

направление подготовки (специальность):

15.03.02 Технологические машины и оборудование

Направленность программы (профили):

Технологические машины и комплексы предприятий строительных материалов
Машины и аппараты пищевых производств

Квалификация

бакалавр

Форма обучения

Заочная

Институт инженерно-строительный

Кафедра теоретической механики и сопротивления материалов

Белгород 2022

Рабочая программа составлена на основании требований:

- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование», утв. 09 августа 2021 года № 728
- учебного плана, утвержденного ученым советом БГТУ им. В.Г. Шухова на 2022 год.

Составители: к.т.н., доц.

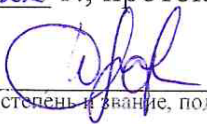

(ученая степень и звание, подпись)

(Л.А. Ковалев)
(инициалы, фамилия)

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

« 30 » 03 2022 г., протокол № 8

Заведующий кафедрой:


(ученая степень и звание, подпись)

(А.Н. Дегтярь)
(инициалы, фамилия)

Рабочая программа согласована с выпускающей кафедрой
механического оборудования

Заведующий кафедрой: д.т.н., проф.



(В.С. Богданов)

« 26 » 04 2022 г.

Рабочая программа одобрена методической комиссией института

« 28 » 04 2022 г., протокол № 9

Председатель


(ученая степень и звание, подпись)

(А.Ю. Феоктистов)
(инициалы, фамилия)

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания результата обучения по дисциплине
ОПК-13. Способен применять стандартные методы расчета при проектировании деталей и узлов технологических машин и оборудования	ОПК-13.1. Формирует и анализирует условия равновесия механической системы и определяет параметры машин и оборудования	Знания Знание основных моделей механики (материальной точки, твердого тела, системы материальных точек и твердых тел) и условия их равновесия. Умения Умение применять основные модели механики для теоретического исследования машин и оборудования. Навыки Владение методами решения задач механики.
	ОПК-13.2. Применяет методы теоретической механики и математического анализа для определения статических и динамических характеристик различных машин и оборудования	Знания Знание основных законов механики и важнейшие следствия из них; Умения Умение применять полученные знания к решению задач статики, кинематики и динамики и анализировать полученные результаты. Навыки Владение методами и принципами решения задач механики.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Компетенция ОПК-13. Способен применять стандартные методы расчета при проектировании деталей и узлов технологических машин и оборудования

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами.

Стадия	Наименования дисциплины
1.	Теоретическая механика
2.	Сопротивление материалов
3.	Теория механизмов и машин
4.	Детали машин

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зач. единиц, 180 часов.

Форма промежуточной аттестации экзамен

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр №1	Семестр №2
Общая трудоемкость дисциплины, час	180		178
Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.:	12		10
лекции	6	2	4
лабораторные	-		-
практические	4		4
групповые консультации в период теоретического обучения и промежуточной аттестации	2		2
Самостоятельная работа студентов, включая индивидуальные и групповые консультации, в том числе:	168		168
Курсовой проект	-		-
Курсовая работа	-		-
Расчетно-графическое задание	18		18
Индивидуальное домашнее задание	-		-
Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям (лекции, практические занятия, лабораторные занятия)	114		114
Экзамен	36		36

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Наименование тем, их содержание и объем Курс 1 Семестр 2

№ 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
1. Статика					
1.1	Основные понятия и определения статики. Основные аксиомы статики. Задачи статики. Типы связей.	1	-		2
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	2		8
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.	1	2		6
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.	-	-		7
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.	-	-		5
1.6	Аналитические условия равновесия произвольной системы сил. Центр тяжести.	-	-		5
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.	-	-		8
2.2	Кинематика твердого тела. Поступательное движение. Вращательное движение тела. Уравнение движения. Угловая скорость и угловое ускорение тела. Скорость и	1	-		6

	ускорение точки тела. Передаточные механизмы.				
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.	-	-		9
2.4	Сложное движение точки. Абсолютное, относительное и переносное движения точки. Относительные, переносные и абсолютные скорости и ускорения точки. Теорема Кориолиса о сложении ускорений.	-	-		10
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.	-	-		10
3.2	Понятие о колебательном движении: свободные колебания точки, затухающие колебания точки, вынужденные колебания.	-	-		6
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.	-	-		6
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.	-	-		6
3.5	Динамика механической системы. Механическая система. Момент инерции тела относительно оси. Радиус инерции. Теорема Гюйгенса.	-	-		6
3.6	Теорема о движении центра масс. Закон сохранения движения центра масс. Иллюстрация закона.	-			8
3.7	Количество движения системы. Теорема об изменении количества движения системы. Теорема об изменении кинетического момента системы. Закон сохранения кинетического момента.	-	-		8
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.	-	-		6
	ВСЕГО	4	4		114

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.	2	2
2.	Статика	Определение момента силы относительно центра.	2	2
3.	Статика	Равновесие твердого тела с одной неподвижной точкой (сходящаяся система сил).	-	2
4.	Статика	Определение реакций опор твердого тела под действием плоской системы сил.	-	2
5.	Статика	Расчет плоских ферм. Метод вырезания узлов. Метод сечений (Риттера).	-	2
6.	Статика	Приведение произвольной системы сил к простейшему виду. Определение главного вектора и главного момента произвольной системы сил.	-	2
7.	Кинематика	Кинематика точки. Определение скорости и ускорения точки при координатном и естественном способах задания движения.	-	2
8.	Кинематика	Поступательное и вращательное движения твердого тела. Определение кинематических характеристик движения точек вращающегося тела.	-	2
9.	Кинематика	Плоское движение твердого тела. Определение скоростей точек с помощью МЦС.	-	2
10.	Кинематика	Абсолютное, относительное и переносное движения точки. Относительные, переносные и абсолютные скорости и ускорения точки. Теорема Кориолиса о сложении ускорений	-	2
11.	Динамика	Решение прямой задачи динамики.	-	2
12.	Динамика	Решение обратной задачи динамики.	-	2
13.	Динамика	Применение общих теорем динамики материальной точки.	-	4
14.	Динамика	Моменты инерции твердых тел.	-	2
15.	Динамика	Применение теоремы об изменении кинетического момента системы.	-	2
16.	Динамика	Применение теоремы об изменении кинетической энергии системы.		2
ИТОГО:			34	34

4.3. Содержание лабораторных занятий

Не предусмотрены учебным планом

4.4. Содержание курсового проекта/работы

Не предусмотрены учебным планом

4.5. Содержание расчетно-графического задания

В процессе выполнения расчетно-графического задания осуществляется контактная работа обучающегося с преподавателем. Консультации проводятся в аудитория и/или посредством электронной информационно-образовательной среды университета.

РГЗ № 1 (18 часов)

1. Определение реакций опор твердого тела.
2. Определение усилий в стержнях плоской фермы.
3. Приведение пространственной системы сил к простейшему виду.
4. Определение кинетических характеристик движения точки по заданным уравнениям ее движения.
5. Определение скоростей и ускорений точек вращающегося твердого тела.
6. Интегрирование дифференциальных уравнений движения материальной точки, находящейся под действием постоянных сил.
7. Применение основных теорем динамики к исследованию движения материальной точки.

В результате решения РГЗ студент должен овладеть методами определения реакций связей и уметь применять их при решении поставленных задач, овладеть методами определения кинематических характеристик движения точки и твердого тела. Уметь определять скорость и ускорение точки и точек твердого тела. Овладеть методами решения задач динамики. Уметь определять закон движения точки, записывать дифференциальные уравнения движения и находить закон изменения скорости и закон движения точки и тела.

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

5.1. Реализация компетенций

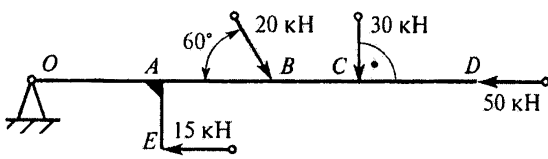
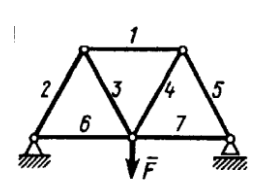
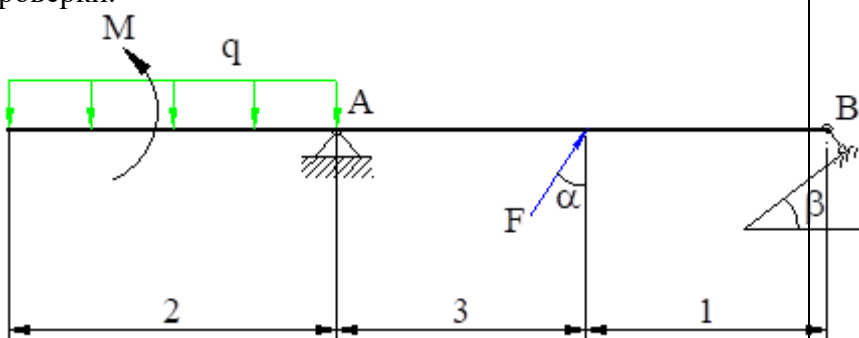
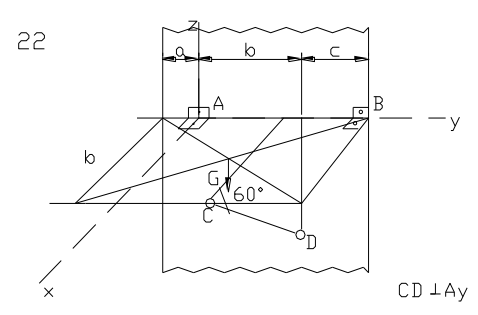
1 Компетенция ОПК-13. Способен применять стандартные методы расчета при проектировании деталей и узлов технологических машин и оборудования:

Наименование индикатора достижения компетенции	Используемые средства оценивания
ОПК-13.1. Формирует и анализирует условия равновесия механической системы и определяет параметры машин и оборудования	<i>защита РГЗ, тестовый контроль, собеседование, экзамен</i>
ОПК-13.2. Применяет методы теоретической механики и математического анализа для определения статических и динамических характеристик различных машин и оборудования	<i>защита РГЗ, тестовый контроль, собеседование, экзамен</i>

5.2. Типовые контрольные задания для промежуточной аттестации

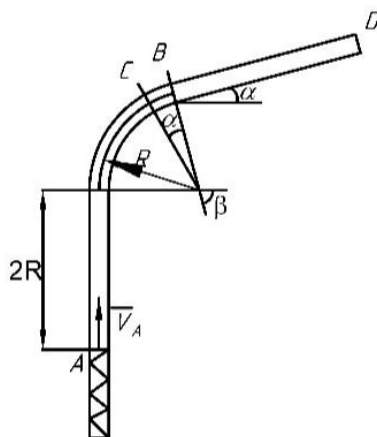
5.2.1. Перечень контрольных вопросов (типовых заданий) для экзамена

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Компетенция	Содержание вопросов (типовых заданий)
1	Статика	ОПК-13	- Предмет теоретической механики. Законы Галилея-Ньютона. Раздел статика. Основные понятия статики. Сила, система, главный вектор, равнодействующая. Задачи статики. - Аксиомы статики. Простейшие теоремы статики. - Типы связей и их реакции. - Система сходящихся сил. Геометрический способ сложения сил. Аналитический способ сложения сил. Проекция силы на ось и на плоскость. - Условия равновесия сходящейся системы сил. - Статически определимые и неопределимые системы. - Момент силы относительно центра. - Момент силы относительно оси. - Связь между моментами силы относительно центра и оси. - Система параллельных сил. Центр параллельных сил. Распределенные нагрузки. - Пара сил. Момент пары. Свойства пар. Сложение пар. - Пространственная система сил. Теорема Пуансо, о параллельном переносе силы. - Метод Пуансо, о приведении системы сил к одному центру. Главный вектор и главный момент относительно центра. - Частные случаи приведения сил к одному центру. Теорема Вариньона.

			15. Условия равновесия пространственной системы сил и пространственной системы параллельных сил. 16. Плоская система сил. Три формы условий равновесия плоской системы сил. 17. Равновесие системы тел (сочлененных конструкций). Определение внутренних усилий. 18. Плоские фермы. Расчет ферм. Метод вырезания узлов. Метод сечений фермы (метод Риттера). 19. Центр тяжести. Способы определения положения центра тяжести однородных тел. 24. Определить алгебраическую сумму моментов сил относительно точки O, учитывая что $OA = AB = BC = CD = AE = 0,5$ м.  25. Определить усилие в стержне 1. Сила $F = 120$ Н, длины всех стержней одинаковы.  26. Составить уравнение равновесия и уравнение проверки.  27. Составить уравнения равновесия плиты показанной на рисунке. 
2	Кинематика	ОПК-13	1. Предмет теоретической механики. Предмет кинематики. Основная задача кинематики. 2. Способы задания движения точки. Траектория точки. 3. Скорость точки. Определение скорости при различных способах задания движения. Годограф скорости.

			4. Ускорение точки. Определение ускорения при векторном и координатном способах задания движения. 5. Естественные оси координат. Кривизна кривой. Радиус кривизны. 6. Определение ускорения точки при естественном способе задания движения. 7. Частные случаи движения точки. Равномерное и равнопеременное движения. 8. Кинематика твердого тела. Поступательное движение тела. Теорема о поступательном движении тела. 9. Вращательное движение тела. Уравнение движения. Угловая скорость и угловое ускорение. 10. Определение линейных характеристик точек вращающегося тела. 11. Передаточные механизмы 12. Даны уравнения движения точки $x = \cos \pi t$, $y = \sin \pi t$. Определить модуль ускорения в момент времени $t = t_1 = 1$ с. Построить траекторию, вектор скорости и вектор ускорения точки для заданного момента времени. 13. Груз 1 движется с заданными скоростью и ускорением $v_1 = 5$ м/с; $a_1 = 0,2$ м/с². Найти скорость и ускорение точки М, если радиусы шкивов $R_2 = 80$ см, $r_2 = 40$ см, $R_3 = 50$ см.
3	Динамика	ОПК-13	1. Предмет динамики. Основные понятия и определения. Законы динамики. 2. Две основные задачи динамики точки. 3. Дифференциальные уравнения движения свободной и несвободной материальной точки. 4. Первая (прямая) задача динамики точки и ее решение. 5. Вторая (обратная) задача динамики точки и ее решение. 6. Задача о движении точки в поле сил тяжести без учета сил сопротивления среды. 7. Влияние сопротивления среды на движение точки в поле сил тяжести. 8. Свободные колебания точки. Амплитуда, фаза, частота и период свободных колебаний. 9. Свободные колебания точки с учетом сил сопротивления. Затухающие колебания. 10. Свободные колебания точки с учетом сил сопротивления. Аперiodическое движение. 11. Вынужденные колебания точки. Явление резонанса. 12. Влияние постоянной силы на колебания точки. 13. Теорема об изменении количества движения точки в дифференциальной и конечной формах. 14. Кинетический момент точки относительно центра и оси. Теорема об изменении кинетического момента точки. 15. Теорема об изменении кинетической энергии точки в дифференциальной и конечной формах. 16. Работа и мощность силы. Примеры вычисления работ сил: тяжести, упругости, трения. 17. Тело массы m падает без начальной скорости на Землю, преодолевая сопротивление воздуха. Сила сопротивления пропорциональна скорости тела. Коэффициент пропорциональности равен μ ($\mu = \text{const} > 0$). Полагая поле сил тяжести однородным, определить предельную (максимальную) скорость падения тела. 18. Шарик массой m, принимаемый за материальную точку, движется из положения A внутри трубки, ось которой расположена в вертикальной плоскости. Найти скорость шарика в положениях B. Трением на криволинейных

участках траектории пренебречь. Шарик, пройдя путь h_0 , отделяется от пружины.



f – коэффициент трения скольжения,
 τ – время движения на участке BD,
 c – коэффициент жесткости пружины,
 h_0 – начальная деформация пружины.

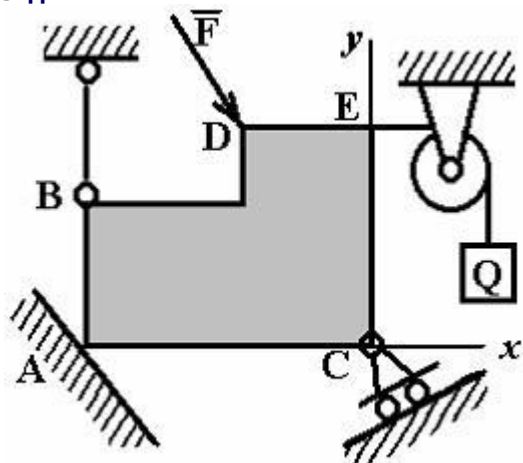
$m = 1,1$ кг, $V_A = 13$ м/с, $\tau_{BD} = 1,1$ с,
 $R = 2,2$ м, $f = 0,16$, $\alpha = 15^\circ$, $\beta = 45^\circ$,
 $h_0 = 0,6$ м, $c = 200$ Н/м.

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

Не предусмотрено учебным планом

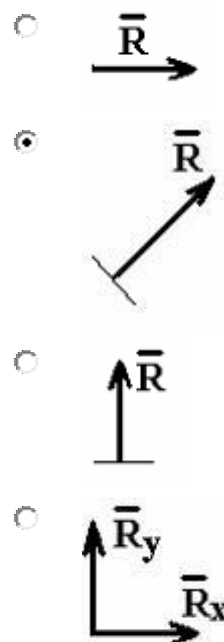
5.3. Типовые контрольные задания (материалы) для текущего контроля в семестре

ЗАДАНИЕ N 1.



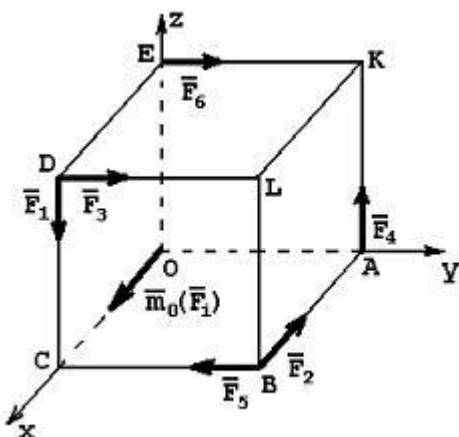
Реакция опоры в точке А правильно направлена на рисунке

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:



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:

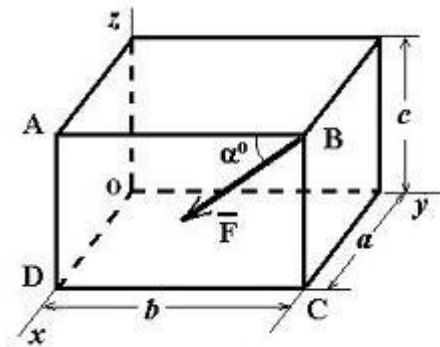
- ☐ $\vec{F}_1$
- ☐ $\vec{F}_4$
- ☐ $\vec{F}_5$

☐ $\bar{F}_6$

☐ $\bar{F}_3$

ЗАДАНИЕ N 3.

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



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

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

☐ $F a \sin \alpha$

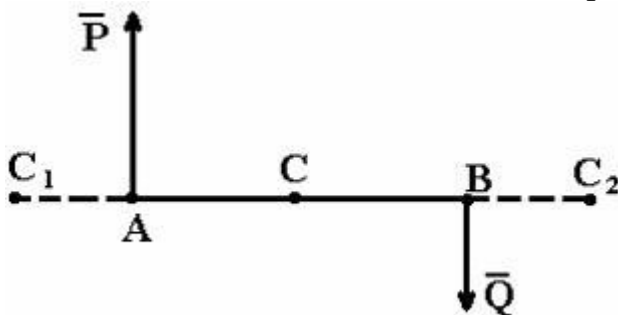
☐ $F b \cos \alpha$

☐ $F c \sin \alpha$

☐ $F c \cos \alpha$

ЗАДАНИЕ N 4.

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



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

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

☐ $R=4\text{Н}$, $AC_2=12\text{м}$.

☐ $R=4\text{Н}$, $AC_1=4\text{м}$.

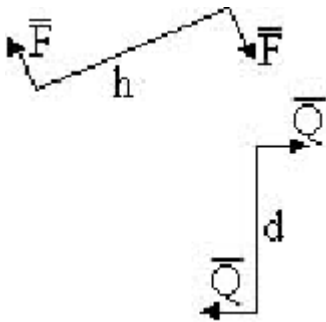
☐ $R=8\text{Н}$, $AC_2=12\text{м}$.

☐ $R=8\text{Н}$, $AC_1=4\text{м}$.

☐ $R=4\text{Н}$, $AC=4\text{м}$.

ЗАДАНИЕ N 5.

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



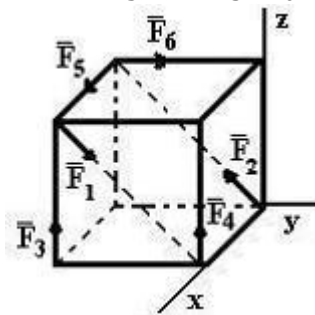
После сложения, сила результирующей пары при плече $l=10\text{м}$ будет равна

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.

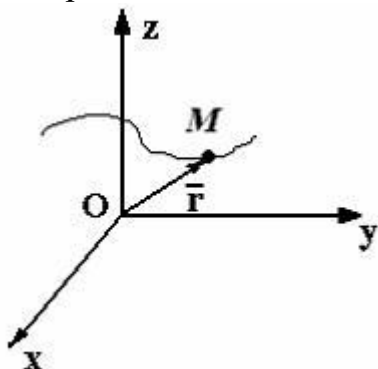
Уравнение приведенное ниже используется при _____ способе задания движения точки: $\vec{r} = \vec{r}(t)$

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

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

ЗАДАНИЕ N 10.

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



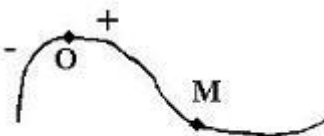
Тогда ускорение точки будет направлено ...

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).



$OM = \sigma$

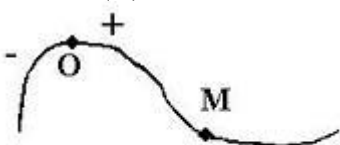
Скорость точки в момент времени $t=1$ с равна...(м/с)

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/с²), радиус кривизны траектории $\rho = \dots$ (м).

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

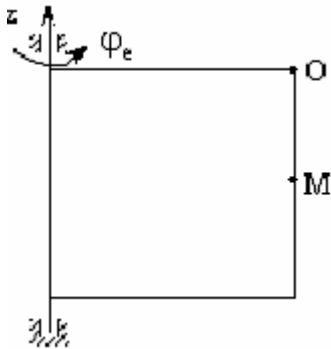
- ☐ 12,5
- ☐ 8

- ☐ 2
- ☐ 0,5

ЗАДАНИЕ N 14.

Прямоугольная пластинка вращается вокруг вертикальной оси по

закону $\varphi_e = \frac{\pi}{3}t$ рад . По одной из сторон пластинки двигается точка по закону $OM = 2t$ м .



Ускорение Кориолиса для точки М, равно...

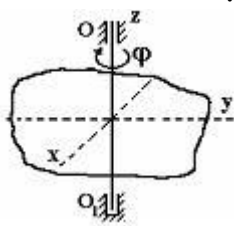
ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

- ☐ $\frac{2\pi}{3}t \text{ м/с}^2$
- ☐ $\frac{2\pi}{3} \text{ м/с}^2$
- ☐ 0 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

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



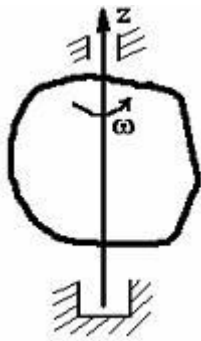
В момент времени $t = 1$ с тело будет вращаться ...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

- ☐ равномерно
- ☐ равнозамедленно
- ☐ равноускоренно
- ☐ замедленно
- ☐ ускоренно

ЗАДАНИЕ N 16.

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



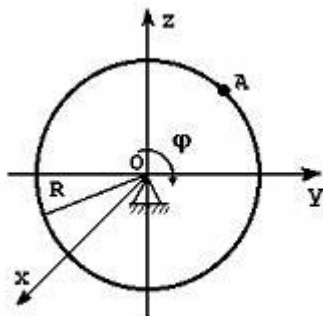
За время $t=2$ с тело повернется на угол

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.



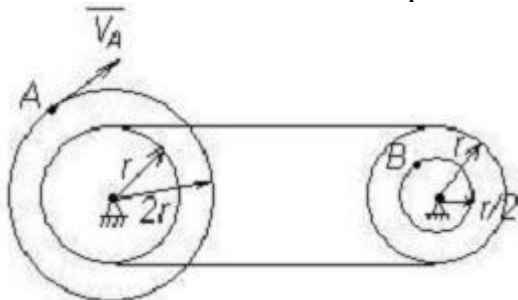
В момент времени $t=2$ с точка А имеет нормальное ускорение, равное...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

- ☐ 1440 см/с²
- ☐ 1600 см/с²
- ☐ 1000 см/с²
- ☐ 360 см/с²

ЗАДАНИЕ N 18.

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



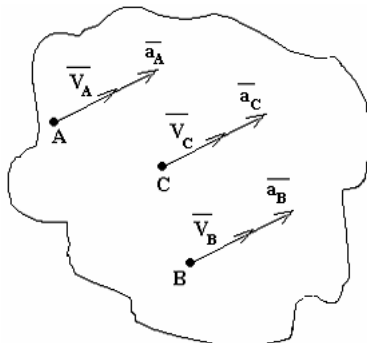
Тогда скорость точки В другого шкива равна ...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

- ☐ $V_B=40$ см/с

- ☐ $V_B = 20 \text{ см/с}$
- ☐ $V_B = 10 \text{ см/с}$
- ☐ $V_B = 5 \text{ см/с}$

ЗАДАНИЕ N 20.



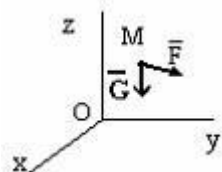
Тело движется так, что точки его имеют направления скорости и ускорений, как показано на рисунке. В этом случае справедливо утверждение, что тело...

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 $m = 1 \text{ кг}$ действует, кроме силы тяжести G , сила $\vec{F} = 9,8\vec{k}$ (Н).



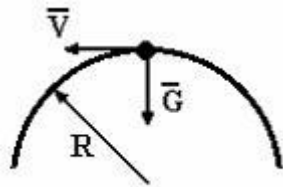
Если в начальный момент точка находилась в покое, то в этом случае она будет...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

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

ЗАДАНИЕ N 25.

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



Если давление на кольцо в верхней точке траектории будет равным 0 ($g=10$ м/с²), 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

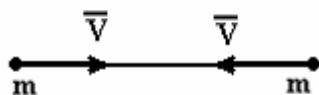
для определения кинетической энергии точки необходимы...

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 $\vec{V}$.



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 экзамена, используется следующая шкала оценивания: 2 – неудовлетворительно, 3 – удовлетворительно, 4 – хорошо, 5 – отлично¹.

Критериями оценивания достижений показателей являются:

Наименование показателя оценивания результата обучения по дисциплине	Критерий оценивания
Знания	Знание основных моделей механики (материальной точки, твердого тела, системы материальных точек и твердых тел) и условия их равновесия;
	Знание основных законов механики и важнейшие следствия из них;
Умения	Умение применять основные модели механики для теоретического исследования машин и оборудования;
	Умение применять полученные знания к решению задач статики, кинематики и динамики и анализировать полученные результаты.
Навыки	Владение методами решения задач механики;
	Владение методами и принципами решения задач механики.

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

Оценка сформированности компетенций по показателю Знания.

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
Знание основных моделей механики (материальной точки, твердого тела, системы материальных точек и твердых тел) и условия их равновесия	Не знает основные модели механики (материальной точки, твердого тела, системы материальных точек и твердых тел) и условия их равновесия	Знает основные модели механики (материальной точки, твердого тела, системы материальных точек и твердых тел) и условия их равновесия, но допускает неточности	Знает основные модели механики (материальной точки, твердого тела, системы материальных точек и твердых тел) и условия их равновесия в полном объеме и на хорошем уровне	Знает в полном объеме и на высоком уровне основные модели механики (материальной точки, твердого тела, системы материальных точек и твердых тел) и условия их равновесия
Знание основных законов механики и важнейшие следствия из них	Не знает основные законы механики и важнейшие следствия из них	Знает основные законы механики и важнейшие следствия из них, но допускает неточности	Знает основные законы механики и важнейшие следствия из них в полном объеме и на хорошем	Знает в полном объеме и на высоком уровне основные законы механики и важнейшие

¹ В ходе текущей аттестации могут быть использованы балльно-рейтинговые шкалы.

			уровне	следствия из них
--	--	--	--------	------------------

Оценка сформированности компетенций по показателю Умения.

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
Умение применять основные модели механики для теоретического исследования машин и оборудования	Не умеет применять основные модели механики для теоретического исследования машин и оборудования	Умеет применять основные модели механики для теоретического исследования машин и оборудования, но допускает неточности	Умеет применять основные модели механики для теоретического исследования машин и оборудования в полном объеме и на хорошем уровне	Умеет в полном объеме и на высоком уровне применять основные модели механики для теоретического исследования машин и оборудования
Умение применять полученные знания к решению задач статики, кинематики и динамики и анализировать полученные результаты	Не умеет применять полученные знания к решению задач статики, кинематики и динамики и анализировать полученные результаты	Умеет применять полученные знания к решению задач статики, кинематики и динамики и анализировать полученные результаты, но допускает неточности	Умеет применять полученные знания к решению задач статики, кинематики и динамики и анализировать полученные результаты в полном объеме и на хорошем уровне	Умеет в полном объеме и на высоком уровне применять полученные знания к решению задач статики, кинематики и динамики и анализировать полученные результаты

Оценка сформированности компетенций по показателю Навыки.

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
Владение методами решения задач механики	Не владеет методами решения задач механики	Владеет методами решения задач механики, но допускает неточности	Владеет методами решения задач механики в полном объеме и на хорошем уровне	Владеет в полном объеме и на высоком уровне методами решения задач механики
Владение методами и принципами решения задач механики	Не владеет методами и принципами решения задач механики	Владеет методами и принципами решения задач механики, но допускает неточности	Владеет методами и принципами решения задач механики в полном объеме и на хорошем уровне	Владеет в полном объеме и на высоком уровне методами и принципами решения задач механики

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

№	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1.	Специализированная аудитория ГУК 706	Учебная мебель, компьютеры с выходом в интернет, презентационная техника, демонстрационные стенды
2	Читальный зал библиотеки для самостоятельной работы	– Специализированная мебель. – 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 10 Pro	Договор №128-21 от 30 октября 2021г. Соглашение Microsoft Open Value Subscription V9221014 от 2020-11-01 до 2023-10-31
2	Kaspersky Endpoint Security «Стандартный Russian Edition»	Сублицензионный договор № 102 от 24.05.2018. Срок действия лицензии до 19.08.2020 Гражданско-правовой Договор (Контракт) № 27782 «Поставка продления права пользования (лицензии) Kaspersky Endpoint Security от 03.06.2020. Срок действия лицензии 19.08.2022г.
3	Microsoft Office Professional Plus 2016	Договор №128-21 от 30 октября 2021 г. 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.

6.3. Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов

1. *Тарг, С. М.* Краткий курс теоретической механики: учеб. для втузов /С.М. Тарг. — изд. 20-е, стер. — М.: Высш. шк., 2010. — 416 с.
2. *Мещерский, И.В.* Задачи по теоретической механике: учеб. пособ. / И.В. Мещерский. – изд. 48-е, стер. – СПб.: изд-во "Лань", 2008. – 448 с.
3. *Мещерский, И.В.* Задачи по теоретической механике: учеб. пособ. / И.В. Мещерский. –Электрон.текстовые данные. - СПб.: изд-во "Лань", 2012. -
Режим доступа: <https://e.lanbook.com/reader/book/2786/#1>
4. *Яблонский, А.А.* Сборник заданий для курсовых работ по теоретической механике: учеб. пособие для техн. вузов / А.А. Яблонский, С.С. Норе́йко,

С.А. Вольфсон и др.; под ред. А.А. Яблонского. – 13-е изд., стер. – М.: Интеграл-Пресс, 2004. – 384 с.

5. *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.
6. *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://elib.bstu.ru/Reader/Book/2013040918111192511800002037>
7. *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: <https://e.lanbook.com/reader/book/4551/#1>
8. *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: <https://e.lanbook.com/reader/book/4552/#1>
9. *Дегтярь, А.Н.* Кинематический анализ движения плоского многозвенного механизма: метод. указания к выполнению расчетно-графического задания по дисциплине «Теоретическая механика» для студентов всех специальностей/ А.Н. Дегтярь, И.В. Колмыкова. – Белгород: Изд-во БГТУ, 2010.- 42с.
10. *Колмыкова, И.В.* Теоретическая механика. Сборник заданий: учеб. пособие для студентов специальности 21.05.04 – Горное дело/ И.В. Колмыкова. – Белгород: Изд-во БГТУ, 2021.- 185 с.
11. *Колмыкова, И.В.* Теоретическая механика. Сборник заданий: учеб. пособие для студентов специальности 21.05.04 – Горное дело/ И.В. Колмыкова. – Электрон.текстовые данные. - Белгород: Изд-во БГТУ, 2021. – Режим доступа: <https://elib.bstu.ru/Reader/Book/2021111012335227800000656722>

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

1. <http://www.teoretmech.ru/test.htm>
2. http://exir.ru/termeh/ploskaya_sistema_shodyaschisa_sil.htm
3. <http://www.teoretmech.ru/lect.html>
4. https://youtu.be/gGjNiS_S8Dc
5. <https://youtu.be/noyM5FwXyIc>
6. <https://youtu.be/KbBtmE7yo9k>
7. <https://youtu.be/hXEaX8RJmu8>
8. <https://youtu.be/YczmGw-kyL4>
9. <https://youtu.be/6mV497vzkWm>
10. <https://youtu.be/umT3V2uSo3M>
11. https://youtu.be/J_IKdwDwXE
12. https://youtu.be/456Vp5CS_38

13. https://youtu.be/efW1zV_0AN4
14. <https://youtu.be/l10DK6TD1A0>
15. <https://youtu.be/nnh0J1bGacs>
16. <https://youtu.be/tB2uPED20hQ>
17. <https://youtu.be/JxiYAkduQs>
18. <https://youtu.be/VvccuRBbs9o>
19. <https://youtu.be/FgNbnBNr3Ys>
20. <https://youtu.be/hJ3eQrChqUQ>
21. <https://youtu.be/xsWEpq15tis>
22. <https://youtu.be/humNcubpje0>
23. <https://youtu.be/zYuzk4VgbQs>
24. <https://youtu.be/zuvNNEQy7k0>
25. <https://www.youtube.com/watch?v=y7UMsTY--D0>
26. <https://www.youtube.com/watch?v=L3OcW7k9W1Y>
27. http://window.edu.ru/resource/959/71959/files/samgtu_meh05.pdf
28. http://window.edu.ru/resource/956/71956/files/samgtu_meh02.pdf
29. <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