

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 » _____ 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины (модуля)

Теоретическая механика
(наименование дисциплины, модуля)

направление подготовки:

15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных
производств

Профиль:

Технология машиностроения

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Очная

(очная, заочная и др.)

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 15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств» (уровень высшего образования бакалавриат) утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 августа 2020 года № 1044

- 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

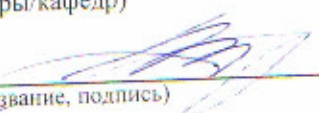
« 12 » мая 2021 г., протокол № 8

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

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

Технологии машиностроения

(наименование кафедры/кафедр)

Заведующий кафедрой: д.т.н., проф.  (Т.А. Дююн)
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

« 14 » МАЯ 20 21 г.

Рабочая программа одобрена методической комиссией института

« 27 » мая 2021 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
Теоретическая фундаментальная подготовка	ОПК-8 Способен участвовать в разработке обобщенных вариантов решения проблем, связанных с машиностроительными производствами, выборе оптимальных вариантов прогнозируемых последствий решения на основе их анализа	ОПК 8.4 представление основополагающих для профессиональной сферы деятельности механических процессов в виде математических уравнений.	<p>Знать: 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>Уметь: Применять основные модели механики для моделирования и теоретического исследования. Применять полученные знания к решению задач статики, кинематики и динамики</p> <p>Владеть: Методами моделирования задач механики.</p>

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

1. Компетенция ОПК-8 Способен участвовать в разработке обобщенных вариантов решения проблем, связанных с машиностроительными производствами, выборе оптимальных вариантов прогнозируемых последствий решения на основе их анализа

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами.

Стадия	Наименования дисциплины
1.	Математика
2.	Физика
3.	Химия
4.	Теоретическая механика
5.	Теория механизмов и машин
6.	Соппротивление материалов
7.	Электротехника и электроника
8.	Теория автоматического управления

9.	Основы математического моделирования
10.	Автоматизация технологических процессов и производств
11.	Учебная технологическая (проектно-технологическая) практика

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Форма промежуточной аттестации экзамен

(экзамен, дифференцированный зачет, зачет)

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр № 2
Общая трудоемкость дисциплины, час	180	180
Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.:	73	73
лекции	34	34
лабораторные		
практические	34	34
групповые консультации в период теоретического обучения и промежуточной аттестации	3	3
Самостоятельная работа студентов, включая индивидуальные и групповые консультации, в том числе:	107	107
Курсовой проект		
Курсовая работа		
Расчетно-графическое задание	18	18
Индивидуальное домашнее задание		
Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям (лекции, практические занятия, лабораторные занятия)	53	53
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 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	2		3
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	2		3,5
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	4		5,5
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	3		4,5
1.6	Аналитические условия равновесия произвольной системы сил. Центр тяжести.	2	4		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.	2	2		3
2.2	Кинематика твердого тела. Поступательное движение. Вращательное движение тела. Уравнение движения.	1	2		2,5

	Угловая скорость и угловое ускорение тела. Скорость и 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.	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	3		4
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	2		3
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	3		4
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	3		4
	ВСЕГО	34	34		51

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.		Определение момента силы относительно центра.	2	2
3.		Равновесие твердого тела с одной неподвижной точкой (сходящаяся система сил).	1	1
4.		Определение реакций опор твердого тела под действием плоской системы сил.	3	3
5.		Расчет плоских ферм. Метод вырезания узлов.	1	1
6.		Расчет плоских ферм. Метод сечений (Риттера).	1	1
7.		Приведение произвольной системы сил к простейшему виду. Определение главного вектора и главного момента произвольной системы сил.	2	2
8.		Произвольная пространственная система сил. Определение реакций опор твердого тела.	3	3
9.	Кинематика	Кинематика точки. Определение скорости и ускорения точки при координатном и естественном способах задания движения.	2	2
10.		Поступательное и вращательного движения твердого тела. Определение кинематических характеристик движения точек вращающегося тела.	2	2
11.		Плоское движение твердого тела. Определение скоростей точек с помощью МЦС.	1	1
12.		Абсолютное, относительное и переносное движения точки. Относительные, переносные и абсолютные скорости и ускорения точки. Теорема Кориолиса о сложении ускорений	1	1
13.	Динамика	Решение прямой задачи динамики.	1	1
14.		Решение обратной задачи динамики.	2	2
15.		Применение общих теорем динамики материальной точки.	3	
16.		Моменты инерции твердых тел.	1	1
17.		Применение теоремы об изменении кинетического момента системы.	3	3
18.		Применение теоремы об изменении	3	3

	кинетической энергии системы.		
		ИТОГО:	34
		ВСЕГО:	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, индивидуальных домашних заданий

В процессе выполнения расчетно-графического задания осуществляется контактная работа обучающегося с преподавателем. Консультации проводятся в аудитории 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-8 Способен участвовать в разработке обобщенных вариантов решения проблем, связанных с машиностроительными производствами, выборе оптимальных вариантов прогнозируемых последствий решения на основе их анализа.

Наименование индикатора достижения компетенции	Используемые средства оценивания
ОПК 8.4 представление основополагающих для профессиональной сферы деятельности механических процессов в виде математических уравнений.	<i>защита РГЗ, тестовый контроль, собеседование, экзамен</i>

5.2. Типовые контрольные задания для промежуточной аттестации

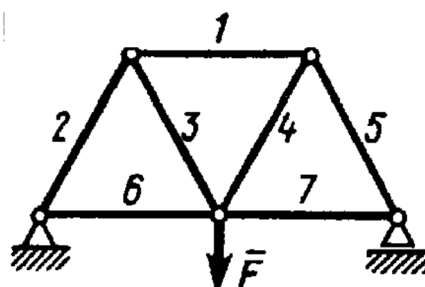
5.2.1. Перечень контрольных вопросов (типовых заданий) для экзамена

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание вопросов (типовых заданий)
1	КИНЕМАТИКА	<ol style="list-style-type: none">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. Плоскопараллельное движение тела. Уравнения движения. Разложение плоского движения на поступательное и вращательное.13. Определение скорости точек плоского тела.

		<ol style="list-style-type: none"> 14. Теорема о проекциях скоростей точек плоского тела. 15. МЦС и МЦВ. Определение скоростей точек плоского тела с помощью МЦС. 16. Способы определения МЦС. 17. Определение ускорений точек плоского тела. 18. Определение угловых характеристик плоского тела. 19. Движение твердого тела вокруг неподвижной точки. Углы Эйлера. Уравнения движения тела. 20. Угловая скорость и угловое ускорение тела, имеющего одну неподвижную точку. Скорость и ускорение точек тела, вращающегося вокруг неподвижной точки. 21. Общий случай движения свободного тела. Уравнения свободного движения тела. Скорости и ускорения точек свободного движения тела. 22. Сложное движение точки. Абсолютное, относительное и переносное движения. 23. Теорема сложения скоростей при сложном движении точки. 24. Теорема Кориолиса о сложении ускорений. 25. Ускорение Кориолиса.
2	СТАТИКА	<ol style="list-style-type: none"> 1. Предмет динамики. Закон Галилея-Ньютона. Раздел статика. Основные понятия статики. Сила, система, главный вектор, равнодействующая. Задачи статики. 2. Аксиомы статики. 3. Типы связей и их реакции. 4. Система сходящихся сил. Геометрический способ сложения сил. 5. Аналитический способ сложения сил. Проекция силы на ось и на плоскость. 6. Условия равновесия сходящейся системы сил. 7. Теорема о трех силах. 8. Статически определимые и неопределимые системы. 9. Момент силы относительно центра. 10. Момент силы относительно оси. 11. Теорема Вариньона о моменте равнодействующей системы сил. 12. Зависимость между моментами силы относительно центра и оси. 13. Система параллельных сил. Центр параллельных сил. Распределимые нагрузки. 14. Пара сил. Момент пары. Свойства пар. Сложение пар. 15. Пространственная система сил. Теорема Пуансо, о параллельном переносе силы. 16. Метод Пуансо, о приведении системы сил к одному центру. Главный вектор и главный момент относительно центра. 17. Частные случаи приведения сил к одному центру. Теорема Вариньона. 18. Условия равновесия пространственной системы сил и пространственной системы параллельных сил. 19. Плоская система сил. Три формы условий равновесия плоской системы сил.

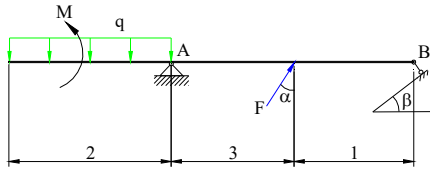
		<p>20. Равновесие системы тел (сочлененных конструкций). Определение внутренних усилий.</p> <p>21. Плоские фермы. Расчет ферм. Метод вырезания узлов. Метод сечений фермы (метод Риттера).</p> <p>22. Центр тяжести. Способы определения положения центра тяжести однородных тел.</p>
3	ДИНАМИКА	<p>1. Предмет динамики. Основные понятия и определения. Законы динамики.</p> <p>2. Две основные задачи динамики точки.</p> <p>3. Дифференциальные уравнения движения свободной и несвободной материальной точки.</p> <p>4. Первая (прямая) задача динамики точки и ее решение.</p> <p>5. Вторая (обратная) задача динамики точки и ее решение.</p> <p>6. Задача о движении точки в поле сил тяжести без учета сил сопротивления среды.</p> <p>7. Влияние сопротивления среды на движение точки в поле сил тяжести.</p> <p>8. Свободные колебания точки. Амплитуда, фаза, частота и период свободных колебаний.</p> <p>9. Свободные колебания точки с учетом сил сопротивления. Затухающие колебания.</p> <p>10. Свободные колебания точки с учетом сил сопротивления. Аперриодическое движение.</p> <p>11. Вынужденные колебания точки. Явление резонанса.</p> <p>12. Влияние постоянной силы на колебания точки.</p> <p>13. Теорема об изменении количества движения точки в дифференциальной и конечной формах.</p> <p>14. Кинетический момент точки относительно центра и оси. Теорема об изменении кинетического момента точки.</p> <p>15. Теорема об изменении кинетической энергии точки в дифференциальной и конечной формах.</p> <p>16. Работа и мощность силы. Примеры вычисления работ сил: тяжести, упругости, трения.</p>

1. Определить усилие в стержне 1. Сила $F = 120\text{Н}$, длины всех стержней одинаковы.



2.

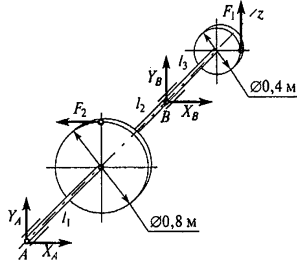
Составить уравнения равновесия и уравнение проверки.



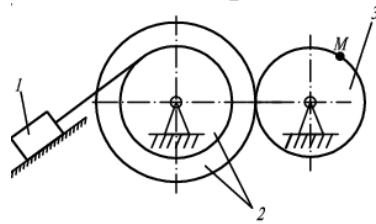
3.

Найти Y_B , зная, что $F_1 = 8$ кН; $F_2 = 4$ кН;

$l_1 = 0,8$ м; $l_2 = 1,2$ м; $l_3 = 0,5$ м.

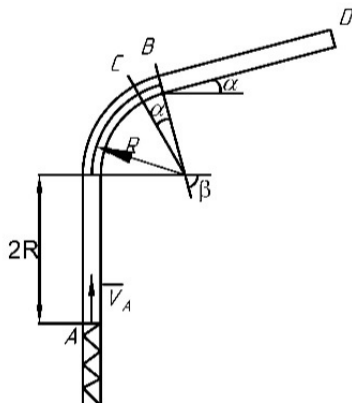


4. Даны уравнения движения точки $x = \cos \pi t$, $y = \sin \pi t$. Определить модуль ускорения в момент времени $t = t_1 = 1$ с. Построить траекторию, вектор скорости и вектор ускорения точки для заданного момента времени.
5. Груз 1 движется с заданными скоростью и ускорением $v_1 = 5$ м/с; $a_1 =$



$0,2$ м/с². Найти скорость и ускорение точки М, если радиусы шкивов $R_2 = 80$ см, $r_2 = 40$ см, $R_3 = 50$ см.

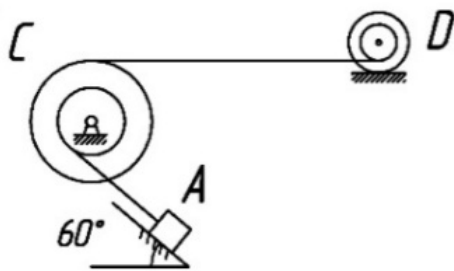
6. Тело массы m падает без начальной скорости на Землю, преодолевая сопротивление воздуха. Сила сопротивления пропорциональна скорости тела. Коэффициент пропорциональности равен μ ($\mu = \text{const} > 0$). Полагая поле сил тяжести однородным, определить предельную (максимальную) скорость падения тела.
7. Шарик массой m , 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 h_0 , отделяется от пружины.



f – коэффициент трения скольжения,
 τ – время движения на участке ВD,
 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.

8. 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.
9. Механическая система с одной степенью свободы под действием сил тяжести из состояния покоя приходит в движение. Какое ускорение приобретет груз A , переместившись вверх или вниз на расстояние $S = 1$ м. Качение цилиндра (или блока) происходит без проскальзывания с коэффициентом трения качения δ . Коэффициент трения скольжения f . Радиусы инерции i_C, i_D . Внешние радиусы R_C, R_D . Внутренние радиусы r_C, r_D .



$$R_C = 36 \text{ см}, r_C = 22 \text{ см},$$

$$i_C = 26 \text{ см}, i_D = 19 \text{ см},$$

$$R_D = 21 \text{ см}, r_D = 14 \text{ см},$$

$$m_A = 6 \text{ кг}, m_C = 6 \text{ кг}, m_D = 3 \text{ кг},$$

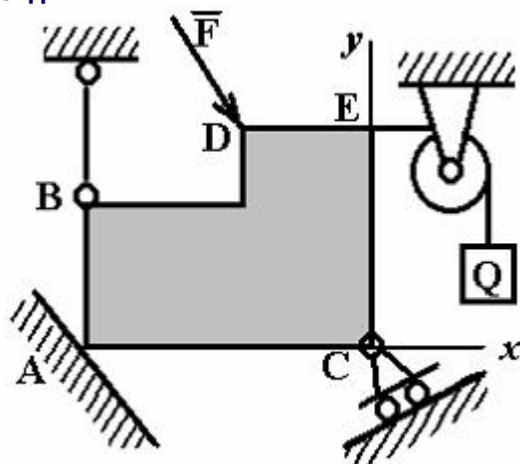
$$f = 0,1, \delta = 2 \text{ мм}.$$

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

Не предусмотрено учебным планом

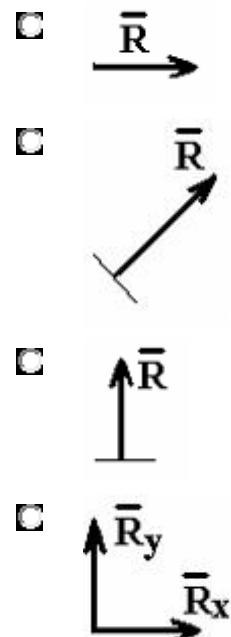
5.3. Типовые контрольные задания (материалы) для текущего контроля в семестре

ЗАДАНИЕ N 1.



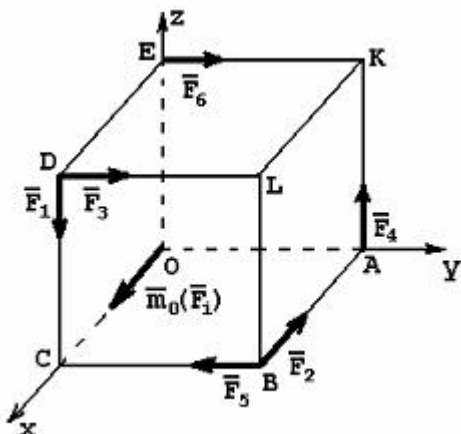
Реакция опоры в точке A правильно направлена на рисунке

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:



ЗАДАНИЕ N 2.

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



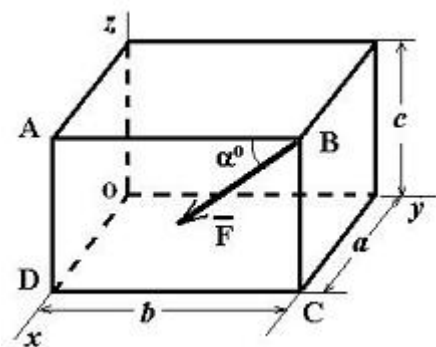
$\vec{m}_0(\vec{F}_1)$ - вектор момента относительно начала координат – это момент силы ...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

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

ЗАДАНИЕ N 3.

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



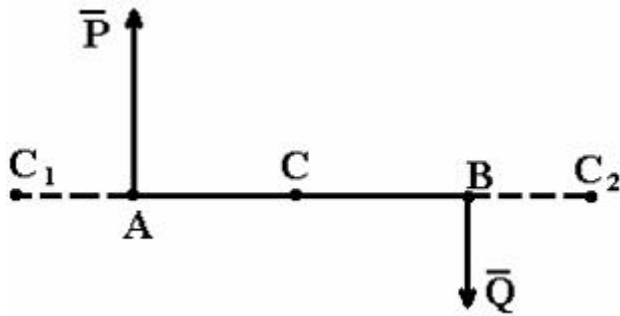
Момент силы \vec{F} относительно оси OY равен...

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, C₁, C₂, - точки возможного приложения равнодействующей.



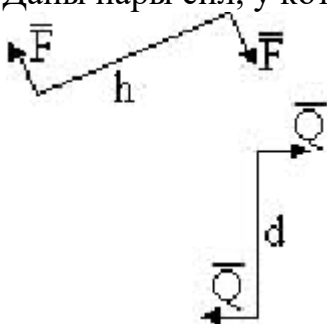
Тогда модуль равнодействующей и расстояние, на котором она приложена, соответственно равны.

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

- R=4Н, AC₂=12м.
- R=4Н, AC₁=4м.
- R=8Н, AC₂=12м.
- R=8Н, AC₁=4м.
- R=4Н, AC=4м.

ЗАДАНИЕ N 5.

Даны пары сил, у которых F=3Н, Q=2Н, h=6м, d=5м.



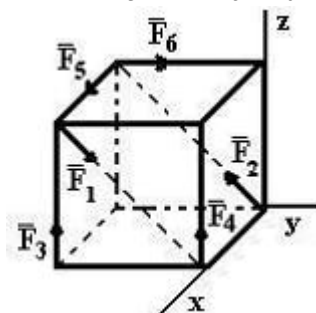
После сложения, сила результирующей пары при плече l=10м будет равна

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

- 3,7Н
- 1,8Н
- 1Н
- 2,8Н
- 5Н

ЗАДАНИЕ N 6.

К вершинам куба, со стороной равной a, приложены шесть сил F₁=F₂=F₃=F₄=F₅=F₆=F.



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

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

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

ЗАДАНИЕ N 9.

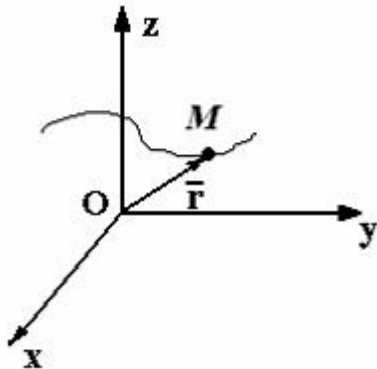
Уравнение приведенное ниже используется при _____ способе задания движения точки: $\vec{r} = \vec{r}(t)$

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 $\vec{r} = 4\vec{i} + \sin t \vec{j} + 3t\vec{k}$.



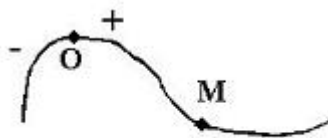
Тогда ускорение точки будет направлено ...

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 = σ

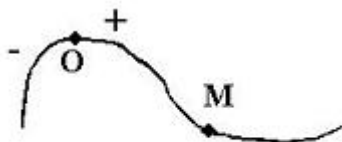
Скорость точки в момент времени $t=1$ с равна...(м/с)

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

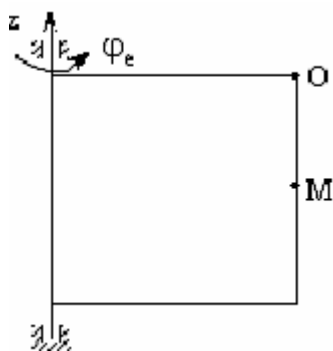
ЗАДАНИЕ N 14.

Прямоугольная пластинка вращается вокруг вертикальной оси по закону

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

. По одной из сторон пластинки движется точка по закону

$$OM = 2t \text{ м}$$



Ускорение Кориолиса для точки М, равно...

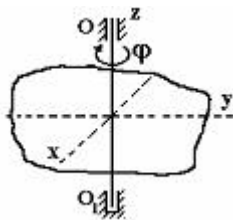
ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

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

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



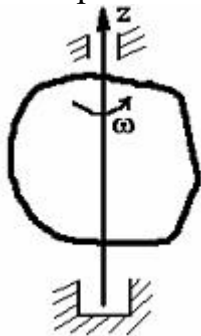
В момент времени $t = 1$ с тело будет вращаться ...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

- равномерно
- равнозамедленно
- равноускоренно
- замедленно
- ускоренно

ЗАДАНИЕ N 16.

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



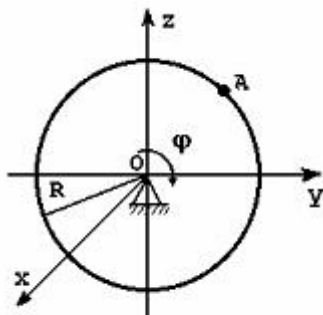
За время $t=2$ с тело повернется на угол

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.



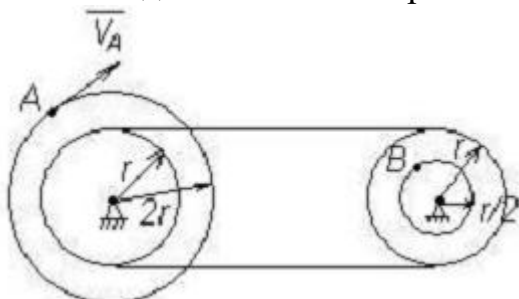
В момент времени $t=2$ с точка А имеет нормальное ускорение, равное...

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.

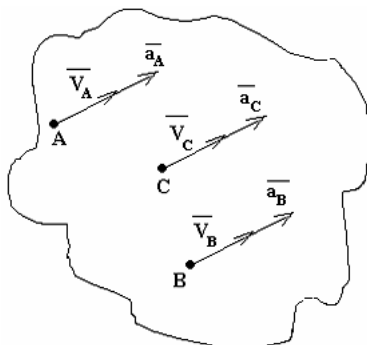


Тогда скорость точки В другого шкива
равна ...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

- $V_B=40$ см/с
- $V_B=20$ см/с
- $V_B=10$ см/с
- $V_B=5$ см/с

ЗАДАНИЕ N 20.



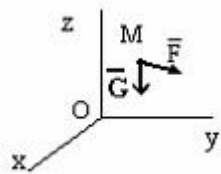
Тело движется так, что точки его имеют направления скорости и ускорений, как показано на рисунке. В этом случае справедливо утверждение, что тело...

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).



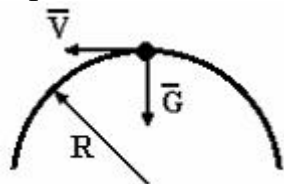
Если в начальный момент точка находилась в покое, то в этом случае она будет...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

- находиться в покое
- двигаться равномерно вдоль оси OX
- 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/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:

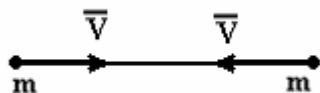
- A и C
- A и D

A, C и D

A и B

ЗАДАНИЕ N 28.

Система состоит из двух материальных точек, каждая из которых обладает массой m и скоростью \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 экзамена, используется следующая шкала оценивания: 2 – неудовлетворительно, 3 – удовлетворительно, 4 – хорошо, 5 – отлично.

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 математического 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			
	2	3	4	5
<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 методах решения задач по изученным разделам.	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 точек, может изложить методы решения задач по изученным разделам.	Знает основные понятия и аксиомы теоретической механики; 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 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			
	2	3	4	5
<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.	выполняет на практике расчет на равновесие; может составлять кинематические уравнения и	Самостоятельно может применять на практике методы расчета конструкций на равновесие;

		может составлять кинематические уравнения и может составлять дифференциальные уравнения движения точки и системы точек допуская неточности.	определять основные кинематические характеристики движения; может составлять дифференциальные уравнения движения точки и системы точек	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			
	2	3	4	5
<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.	Специализированная аудитория	Учебная мебель, компьютеры с выходом в интернет, презентационная техника
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 7	Договор №63-14к от 02.07.2014
2.	Microsoft Office	Лицензия № 17E017 Microsoft Office
3.	Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows Professional 2013	Лицензионный договор № 31401445414 от 25.09.2014
4.	Microsoft Math	Свободно распространяемое ПО согласно условиям лицензионного соглашения.
5.	MozillaFirefox	Свободно распространяемое ПО согласно условиям лицензионного соглашения.0707130320867250

6.3. Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов

4. *Тарг, С. М.* Краткий курс теоретической механики: учеб. для вузов /С.М. Тарг. — изд. 20-е, стер. — М.: Высш. шк., 2010. — 416 с.
5. 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
6. *Мещерский, И.В.* Задачи по теоретической механике: учеб. пособ. / И.В. Мещерский. – изд. 48-е, стер. – СПб.: изд-во "Лань", 2008. – 448 с.
7. *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
8. *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.
9. *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
10. *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>

11. *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
12. *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:
13. http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=4552
14. *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.
15. *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.
16. *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
17. 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
5. <http://www.teoretmeh.ru/lect.html>
6. http://window.edu.ru/resource/959/71959/files/samgtu_meh05.pdf
7. http://window.edu.ru/resource/956/71956/files/samgtu_meh02.pdf
8. <http://teormeh.bstu.ru/shared/attachments/48666>
9. <http://standartgost.ru/>