

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ
филиал ФГБОУ ВО «РГГМУ» в г. Туапсе

Кафедра «Метеорологии, экологии и природопользования»

Рабочая программа по дисциплине

ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА

Основная профессиональная образовательная программа
высшего образования программы бакалавриата по направлению подготовки

05.03.05 «Прикладная гидрометеорология»

Направленность (профиль):
Прикладная метеорология

Квалификация:
Бакалавр

Форма обучения
Очная, заочная


Год поступления **2022-2021**

Согласовано
Руководитель ОПОП
«Прикладная гидрометеорология»

 Цай С.Н.

Утверждаю
Директор филиала ФГБОУ
ВО «РГГМУ» в г. Туапсе  Олейников С.А.

Рассмотрена и утверждена на заседании кафедры
15 июня 2022 г., протокол № 8

Зав. кафедрой  Цай С.Н.

Авторы-разработчики:
 Величко В.А.

Туапсе 2022

Рассмотрена и рекомендована к использованию в учебном процессе на 2022/2023 учебный год без изменений*

Протокол заседания кафедры № 11 от 15 июня 2022г

Рассмотрено и рекомендовано к использованию в учебном процессе на ____/____ учебный год с изменениями (см. лист изменений)**

Протокол заседания кафедры _____ от __.__.20__ №__

*Заполняется при ежегодном пересмотре программы, если в неё не внесены изменения

** Заполняется при ежегодном пересмотре программы, если в неё внесены изменения

1. Цель и задачи освоения дисциплины

Целью теоретической механики является формирование у студентов знаний о классических теоремах и методах теоретической механики с изложением современных инженерных методов расчетов, а также формирование навыков решения конкретных задач, соответствующих профилю специальности.

Задачей изучения дисциплины является получение студентами теоретических знаний и практических навыков, необходимых:

- для классификации, качественного анализа и математического описания изученных механических процессов;
- для постановки и решения типовых задач, связанных с расчетами статики, кинематики, динамики твердых тел;
- для анализа и обобщения результатов экспериментальных исследований

2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина «Теоретическая механика» для направления подготовки 05.03.05 «Прикладная гидрометеорология», профиль «Прикладная метеорология» относится к дисциплинам обязательной части.

Дисциплина «Теоретическая механика» изучается:

- в 2 семестре - очная форма обучения;
- на 2 курсе - заочная форма обучения,

В методическом плане дисциплина опирается на знания, полученные при изучении дисциплины «Физика», «Математика».

Параллельно с дисциплиной «Теоретическая механика» изучаются: «Геофизика», «Физическая метеорология», «Гидромеханика»

Знания, сформированные при изучении дисциплины «Теоретическая механика», в свою очередь, являются основой для дальнейшего формирования междисциплинарного интегрального мышления при изучении следующих дисциплин: «Геофизическая гидродинамика», «Основы применения электротехнических устройств в гидрометеорологии».

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются: **знание**: о геометрических свойствах механического движения тел без учета их массы и причин, вызывавших движение и об общих законах движения материальных тел под действием приложенных сил; **умение**: использовать математические модели механических явлений и процессов для расчетов движения механизмов; **владение**: методами решения практических задач; способностью ориентироваться в справочной и специальной литературе по механике.

3. Перечень планируемых результатов обучения

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование компетенций: ОПК-1

Таблица 1

Общепрофессиональные компетенции

Код и наименование общепрофессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции	Результаты обучения
ОПК-1 Способен применять знания фундаментальных	ОПК - 1.2 Осуществляет решение профессиональных задач	Знать: - о равновесии материальных тел под действием приложенных сил; - о геометрических свойствах механического движения тел без

<p>разделов наук о Земле, базовые знания естественнонаучного и математического циклов при решении задач профессиональной деятельности</p>	<p>на основе базовых знаний естественнонаучного цикла</p>	<p>учета их массы и причин, вызывавших движение; - об общих законах движения материальных тел под действием приложенных сил; - об основных законах теоретической механики.</p> <p>Уметь: - использовать математические модели механических явлений и процессов для расчетов движения механизмов.</p> <p>Владеть: - методами решения практических задач; - способностью ориентироваться в справочной и специальной литературе по механике.</p>
--	---	--

4. Структура и содержание дисциплины

4.1. Объем дисциплины

Объем дисциплины составляет 2 зачетные единицы, 72 академических часа.

Таблица 2.

Объем дисциплины по видам учебных занятий в академических часах

Объём дисциплины	Количество часов		
	Очная форма обучения	Очно-заочная форма обучения	Заочная форма обучения
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам аудиторных учебных занятий) – всего:	28	-	8
в том числе:	-	-	-
лекции	14	-	4
занятия семинарского типа:		-	
практические занятия	14	-	4
лабораторные занятия		-	
<i>указать иное (при наличии)</i>		-	
Самостоятельная работа (далее – СРС) – всего:	44	-	64
в том числе:	-	-	-
курсовая работа	-	-	-
контрольная работа	-	-	-
Вид промежуточной аттестации	зачет		

4.2. Структура дисциплины

Таблица 3.

Структура дисциплины для очной формы обучения

№	Раздел / тема дисциплины	Семестр	Виды учебной работы, в т.ч. самостоятельная работа студентов, час.			Формы текущего контроля успеваемости	Формируемые компетенции	Индикаторы достижения компетенций
			Лекции	Практические занятия	СРС			
1	Раздел 1 Статика Тема 1.1. Основные понятия статики Тема 1.2. Момент силы относительно точки	2	5	5	14	Тесты, практическое занятие	ОПК-1	ОПК-1.2
2	Раздел 2. Кинематика Тема 2.1. Кинематика материальной точки Тема 2.2. Кинематика абсолютно твердого тела	2	5	5	14	Тесты, практическое занятие	ОПК-1	ОПК-1.2
3	Раздел 3. Динамика Тема 3.1. Динамика точки. Механическая система Тема 3.2. Количество движения материальной точки и системы точек. Кинетическая энергия материальной точки и системы точек	2	4	4	16	Тесты, практическое занятие	ОПК-1	ОПК-1.2
	ИТОГО	-	14	14	44	-	-	-

Таблица 4.

Структура дисциплины для заочной формы обучения

№	Раздел / тема дисциплины	Курс	Виды учебной работы, в т.ч. самостоятельная работа студентов, час.			Формы текущего контроля успеваемости	Формируемые компетенции	Индикаторы достижения компетенций
			Лекции	Практические занятия	СРС			
1	Раздел 1 Статика Тема 1.1. Основные понятия статики	2	2	2	21	Тесты, практическое занятие	ОПК-1	ОПК-1.2

	Тема 1.2. Момент силы относительно точки							
2	Раздел 2. Кинематика Тема 2.1. Кинематика материальной точки Тема 2.2. Кинематика абсолютно твердого тела	2	1	1	21	Тесты, практическое занятие	ОПК-1	ОПК-1.2
3	Раздел 3. Динамика Тема 3.1. Динамика точки. Механическая система Тема 3.2. Количество движения материальной точки и системы точек. Кинетическая энергия материальной точки и системы точек	2	1	1	22	Тесты, практическое занятие	ОПК-1	ОПК-1.2
	ИТОГО	-	4	4	64	-	-	-

4.3. Содержание разделов/тем дисциплины

Раздел 1 Статика

Статика (от греч. *στατός*, «неподвижный») — раздел механики, в котором изучаются условия равновесия механических систем под действием приложенных к ним сил и моментов.

основной задачей статики является установление законов преобразования системы сил в эквивалентные системы с целью упрощения расчетов для решений уравнений равновесия.

Методы статики применяются не только для изучения неподвижных тел, но и для движущихся. Это связано с тем, что если заменить исходную систему сил на эквивалентную, то законы движения тела, или как говорят, кинематическое состояние тела, от этого не изменится. Поэтому методы статики применяются к любым механическим системам, состоящих из точек и твердых тел независимо от того, покоятся они или совершают движение. Эти методы позволяют привести исходную систему сил к эквивалентной с целью упрощения расчетов. Таким образом силы в статике и в теоретической механике являются чисто расчетными величинами. Они могут отличаться от реальных сил, действующих на тела, которые применяются в физике или теории упругости. Все эти методы применяются только к абсолютно твердым телам, пренебрегая возможными деформациями внутри самих тел.

Тема 1.1. Основные понятия статики

1. *Абсолютно твердое тело (АТТ)*. Тело, в котором расстояние между двумя любыми точками всегда остается постоянным, называется абсолютно твердым. В природе, безусловно, таких тел нет, поскольку при определенных взаимодействиях тела изменяют свою форму. Однако, например, при определении реакций связей данная гипотеза не вносит существенной погрешности.

2. *Материальная точка*. Тело, размеры которого по всем направлениям весьма малы, так что различием в движении отдельных точек этого тела можно пренебречь, называется материальной точкой.

3. *Система отсчета*. Система координат, неизменно связанная с каким либо физическим телом, относительно которого определяется положение данного движущегося объекта называется система отсчета.

4. *Сила*. Величина, являющаяся количественной мерой механического

взаимодействия тел, называется силой. За единицу силы в системе СИ принимается Ньютон (Н). Сила, величиной 1 Н, приложенная к покоящемуся телу массой 1 кг, вызывает движение тела с ускорением 1 м/с^2 . Сила является векторной величиной. Обозначение силы: \vec{F} \rightarrow . Действие силы на тело определяется:

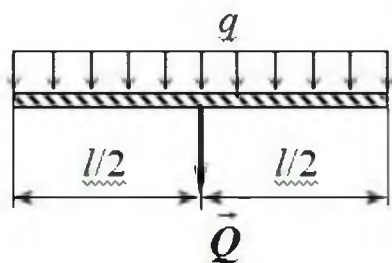
- модулем или скалярной величиной, численно равной длине вектора силы;
- направлением действия;
- точкой приложения;
- линией действия.

Линией действия называется линия, вдоль которой действует вектор силы.

Сила, действующая на тело по малой площадке, называется *сосредоточенной* (условно считают, – приложена в точке).

Силы, действующие на части объема, поверхности или линии, называются *распределенными*. Распределенные силы характеризуются интенсивностью, т.е. значением силы, приходящейся на единицу объема (в случае объемных сил), на единицу площади (в случае поверхностных сил), на единицу длины (в случае действия сил по линии).

Пример



На брус длиной $l=10 \text{ м}$ действует равномерно распределенная сила интенсивности $q=0,2 \text{ кН/м}$, т.е. на каждый метр длины бруса действует сила $0,2 \text{ кН}$. Определим равнодействующую равномерно распределенной силы, которая приложена посередине бруса: $Q=ql=0,2 \text{ кН/м} \cdot 10 \text{ м} = 2 \text{ кН}$.

- Свободное и несвободное тело.** Тело, не скрепленное с другими телами, называется *свободным* телом. Тело, скрепленное с другими телами, называется *несвободным* телом.
- Связь.** Тела, ограничивающие перемещения данного тела в пространстве, называются *связью*.
- Реакция связи.** Сила, с которой данная связь действует на тело, препятствуя его перемещениям, называется силой реакции связи.
- Направление силы реакции связи.** Сила реакции всегда направлена в сторону, противоположную той, куда связь не дает перемещаться телу.
- Система сил.** Совокупность сил, действующих на тело, называется *системой сил*. Обозначение системы сил: $\{\vec{F}_i\}$ $\{\vec{F} \rightarrow i\}$.
- Эквивалентность систем сил.** Две системы сил эквивалентны если их действие на тело одинаково.
- Уравновешенная система сил.** Система сил, под действием которой тело находится в покое, называется *уравновешенной* или *эквивалентной нулю* $\{\vec{F}_i\} \sim 0$ $\{\vec{F} \rightarrow i\} \sim 0$.
- Равнодействующая сила.** Если система сил эквивалентна одной силе, то эта сила называется *равнодействующей*. Таким образом, равнодействующая это сила, которая одна заменяет действие данной системы сил.
- Уравновешивающая сила.** Сила равная по модулю равнодействующей, противоположная ей по направлению и действующая вдоль той же прямой называется *уравновешивающей* силой.
- Скользкий вектор.** Если точку приложения вектора можно переносить

вдоль линии действия и от этого его действие не меняется, то такой вектор называется скользящим.

11. **Свободный вектор.** Если точку приложения вектора можно переносить в любую точку тела и от этого его действие не меняется, то такой вектор называется свободным.

Тема 1.2. Момент силы относительно точки

В механике существует понятие о моменте силы относительно точки. Моментом силы относительно точки называется взятое со знаком (плюс или минус) произведение модуля силы на кратчайшее расстояние от точки до линии действия силы (рис. 1.), т. е.

$$M_O(\vec{F}) = \pm P h.$$

Точка O , относительно которой берется момент силы, называется *центром* момента; $OB = h$ —кратчайшее расстояние от центра момента до линии действия силы — называется *плечом силы* относительно данной точки; знак плюс ставится в случае, если сила \vec{F} стремится повернуть плечо h против хода часовой стрелки, а знак минус — в противоположном направлении. Момент силы \vec{F} относительно точки O на рис. 1. положительный.

Из последнего равенства следует, что при $h=0$, т.е. когда O - центр моментов—расположен на линии действия силы \vec{F} , $M_O(\vec{F})=0$. Как известно, сила—скользящий вектор, поэтому при переносе силы \vec{F} по линиям действия из точки A в любую другую точку A_1, A_2 и т. д. (рис. 1.) длина плеча не изменится, а значит не изменится и значение момента силы относительно точки. Момент силы, как и момент пары, измеряют в ньютонметрах.

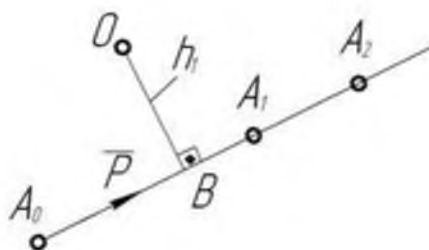


Рисунок 1.

Тема 2.2. Кинематика абсолютно твердого тела

Кинематика это раздел физики, разработанный в классическая механика, описывающий движение точек, тел (объектов) и систем тел (групп объектов) без учета сил, которые заставляют их двигаться. Кинематика, как область исследований, часто упоминается как «геометрия движения» и иногда рассматривается как раздел математики. Проблема кинематики начинается с описания геометрии системы и объявления.

Тема 2.1. Кинематика материальной точки

Равномерным прямолинейным движением называют движение, при котором материальная точка за любые равные промежутки времени совершает одинаковые перемещения. Скорость равномерного движения определяется по формуле:

$$\vec{v} = \frac{\vec{s}}{t},$$

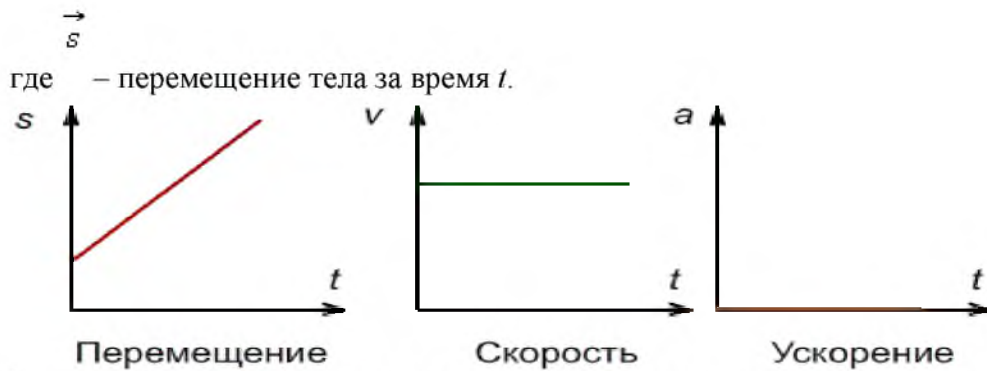


Рисунок 2. Перемещение, скорость и ускорение при равномерном прямолинейном движении.

Равноускоренным прямолинейным движением называется движение, при котором скорость \vec{v} и ускорение \vec{a} направлены вдоль одной прямой и ускорение остается неизменным по модулю. В этом случае модуль ускорения определяется по формуле

$$a = \frac{|v - v_0|}{t},$$

где $v - v_0$ – изменение модуля скорости тела за время t . Таким образом, при равноускоренном прямолинейном движении скорость равна

$$v = v_0 + at.$$

Перемещение, в свою очередь, равно

$$s = s_0 + v_0 t + \frac{at^2}{2},$$

где s_0 – значение перемещения в момент времени $t = 0$.

Также используется формула

$$s = \frac{v^2 - v_0^2}{2a}.$$

Примером равноускоренного движения является *свободное падение* тела с небольшой (по сравнению с радиусом Земли) высоты h в безвоздушном пространстве. Ускорение свободного падения тела не зависит от самого тела и всегда направлено

$$y = h - \frac{gt^2}{2}$$

вертикально вниз. Высота тела при этом определяется формулой

(при условии, что начальная скорость равна нулю). Время падения с

$$\tau = \sqrt{\frac{2h}{g}}.$$

высоты h равно

При *равномерном движении* со скоростью v *по окружности* радиуса R ускорение (*центростремительное ускорение*) постоянно по модулю:

$$a_n = \frac{v^2}{R},$$

но изменяется по направлению, оставаясь все время направленным к центру

окружности. Скорость материальной точки при этом все время направлена по касательной к окружности.

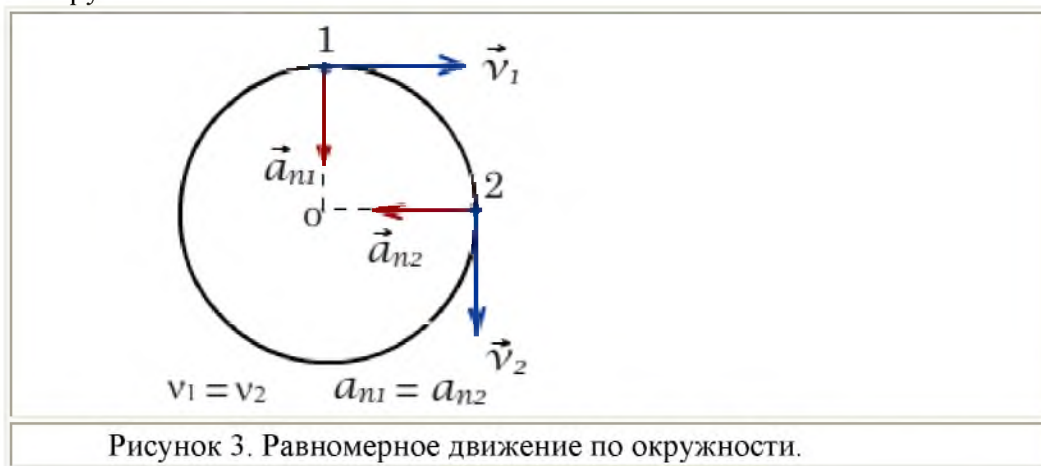


Рисунок 3. Равномерное движение по окружности.

Период обращения T – это промежуток времени, в течение которого материальная точка совершает один оборот при равномерном движении по окружности. Модуль скорости движения тела при этом можно записать как

$$v = \frac{2\pi R}{T}$$

Частота обращения ν – это число оборотов, совершаемых материальной точкой при равномерном движении по окружности за единицу времени.

$$\nu = \frac{1}{T}$$

Часто используется понятие **круговой** (или циклической) **частоты**:

$$\omega = 2\pi\nu$$

В этом случае центростремительное ускорение записывается в виде

$$a_n = \omega^2 R$$

Если модуль скорости движения материальной точки при движении по окружности изменяется, то помимо центростремительного появляется тангенциальное (касательное) ускорение a_τ . Оно направлено по касательной к окружности и равно по модулю

$$a_\tau = \frac{v_2 - v_1}{t}$$

Полное ускорение в этом случае будет равно

$$\vec{a} = \vec{a}_n + \vec{a}_\tau$$

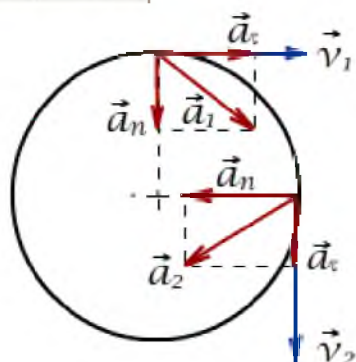


Рисунок 4. Нормальное и тангенциальное ускорение.

Первый закон Ньютона

Первый закон Ньютона гласит, что замкнутая система продолжает оставаться в состоянии покоя или прямолинейного равномерного движения. По сути, этот закон постулирует инертность тел. Это может казаться очевидным сейчас, но это не было очевидно на заре исследований природы. Так, например, Аристотель утверждал, что причиной всякого движения является сила, т. е. у него не было движения по инерции.

Второй закон Ньютона

На что на самом деле влияет сила, диктует второй закон Ньютона: сила, действующая на систему извне, приводит к ускорению системы $F = ma$. Заметим, что если система замкнута, то на неё не действует никаких сил, следовательно, по второму закону Ньютона, её ускорение равно нулю, а значит, она может двигаться только с постоянной скоростью. Таким образом, первый закон Ньютона является частным случаем второго.

Третий закон Ньютона

Третий закон Ньютона объясняет, что происходит с двумя взаимодействующими телами. Возьмём для примера замкнутую систему, состоящую из двух тел. Первое тело может действовать на второе с некоторой силой F_{12} , а второе — на первое с силой F_{21} . Как соотносятся силы? Третий закон Ньютона утверждает: сила действия равна по модулю и противоположна по направлению силе противодействия, $F_{21} = -F_{12}$. Подчеркнём, что эти силы приложены к разным телам, а потому вовсе не компенсируются.

Выводы

Из законов Ньютона сразу же следуют некоторые интересные выводы. Так, третий закон Ньютона говорит, что, как бы тела ни взаимодействовали, они не могут изменить свой суммарный импульс: возникает закон сохранения импульса. Далее, оказывается, что многие силы вокруг нас (в частности, поле сил гравитации) обладают свойством потенциальности: работа внешних сил по переносу тела из одной точки в другую не зависит от конкретного пути (на языке математики: ротор силового поля тождественно равен нулю). В этом случае силу (векторную величину) можно представить как градиент некоторой скалярной величины — потенциала. Для того, чтобы третий закон Ньютона автоматически выполнялся, надо потребовать, чтобы потенциал взаимодействия двух тел зависел только от модуля разности координат этих тел $U(|r_1 - r_2|)$. Тогда возникает закон сохранения суммарной механической энергии взаимодействующих тел:

Раздел 3. Динамика

Тема 3.1. Динамика точки. Механическая система

Тема 3.2. Количество движения материальной точки и системы точек. Кинетическая энергия материальной точки и системы точек

Динамика – это раздел механики, который рассматривает законы движения тел и те причины, которые его вызывают или изменяют.

Инерция – это свойство тела сохранять состояние покоя или прямолинейного и равномерного движения при отсутствии воздействия на него других тел или их компенсации.

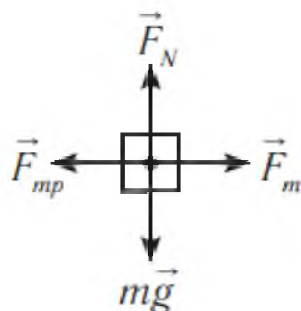
Инерциальные системы отсчета – это системы отсчета, относительно которых тела движутся с постоянной по модулю скоростью в отсутствие или при компенсации внешних воздействий.

Инерциальной системой отсчета является система отсчета, связанная с Землей.

Первый закон Ньютона

Существуют такие системы отсчета, относительно которых поступательно движущееся тело сохраняет свою скорость постоянной или покоится, если на него не действуют другие тела или их действие компенсируется:

$$\sum \vec{F} = 0, \quad \vec{v} = \text{const.}$$



Физический смысл закона:

- из всех систем отсчета первый закон выделяет только инерциальные системы отсчета;
- закон утверждает, что будет происходить с телом, если на него не действуют другие тела или действие других тел скомпенсировано.

Согласно первому закону Ньютона, когда силы, действующие на движущееся тело, уравниваются друг друга, оно станет двигаться прямолинейно и равномерно, а если оно ранее покоилось, то и останется в покое.

Следствие

Если существует хотя бы одна инерциальная система отсчета, то существует и бесконечное множество таких систем.

4.4. Содержание занятий семинарского типа

Таблица 5.

Содержание практических занятий для очной формы обучения

№ темы дисциплины	Тематика практических занятий	Всего часов
1	Статика	5
2	Кинематика	5
3	Динамика	4

Таблица 6.

Содержание практических занятий для заочной формы обучения

№ темы дисциплины	Тематика практических занятий	Всего часов
1	Статика	2
2	Кинематика	1
3	Динамика	1

5. Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Методические материалы по дисциплине (конспект лекций, методические указания по самостоятельной работе, тесты, практические работы, презентации по темам дисциплины, размещены в <http://moodle.rshu.ru/course/view.php?id=985>

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.

Учет успеваемости обучающегося по дисциплине осуществляется по 100-балльной шкале. Максимальное количество баллов по дисциплине за один семестр – 100:

- максимальное количество баллов за выполнение всех видов текущего контроля - 60;

- максимальное количество баллов за посещение лекционных занятий - 5;
- максимальное количество баллов за прохождение промежуточной аттестации - 25;
- максимальное количество дополнительных баллов - 15.

6.1. Текущий контроль

Типовые задания, методика выполнения и критерии оценивания текущего контроля по разделам дисциплины представлены в Фонде оценочных средств по данной дисциплине.

6.2. Промежуточная аттестация

Форма промежуточной аттестации по дисциплине – **зачет**.

Форма проведения **зачета**: тестирование.

Перечень вопросов для подготовки к зачету:

ОПК-1

1. Что является мерой инертности твердых тел при поступательном движении.
2. Понятие точки, твердого тела, силы.
3. Уравнение движения точки.
4. Скорость точки.
5. Ускорение точки. Касательное и нормальное ускорение.
6. Уравнение поступательного движения твердого тела.
7. Распределение скорости и ускорений в твердом теле.
8. Вращение твердого тела вокруг неподвижной оси. Уравнение движения.
9. Угловые скорости и ускорение тела.
10. Вращение твердого тела вокруг неподвижной точки. Углы Эйлера.
11. Распределение скорости в теле. Мгновенная угловая скорость вращения.
12. Относительное, переносное, абсолютное движение точки.
13. Относительные, переносные, абсолютные скорости и ускорения.
14. Теоремы сложения скоростей и сложения ускорений.
15. Ускорение Кориолиса и его нахождение.
16. Уравнение плоско - параллельного движения тела.
17. Распределение скоростей и ускорений в теле.
18. Основные законы динамики.
19. Две основные задачи динамики материальной точки.
20. Уравнение движения материальной точки в векторной и координатной формах.
21. Движение и равновесие точки в неинерциальной системе отсчета.
22. Какую систему отсчета называют инерциальной.
23. Как определяются постоянные интегрирования дифференциальных уравнений движения материальной точки.
24. Относительное движение материальной точки. Последовательность решения задач.
25. Как определяется переносная и кориолисова силы инерции при переносном движении.
26. Что называют моментом инерции твердого тела относительно точки, оси и плоскости.
27. Какую величину называют радиусом инерции тела относительно оси.
28. Как вычислить момент инерции тела относительно новой оси, параллельной «старой».
29. Что называется центробежным моментом инерции твердого тела.
30. Что такое количество движения механической системы. Запишите уравнение закона сохранения количества движения.
31. Что такое импульс силы. Как его определить.

32. Запишите уравнение кинетического момента механической системы относительно центра.
33. Запишите уравнение кинетического момента механической системы относительно оси.
34. Какова зависимость между моментом количества движения относительно центра и относительно оси.
35. Как вычисляется сумма, элементарных работ, приложенных к твердому телу.
36. Как вычисляется работа сил при вращении тела вокруг неподвижной оси.
37. Запишите теорему об изменении кинетической энергии системы в дифференциальной форме.
38. Как вычисляется кинетическая энергия при поступательно-вращательном движении твердого тела.
39. Работа и мощность внутренних сил.
40. Работа и мощность системы сил, приложенных к твердому телу, при поступательном движении твердого тела.
41. Работа и мощность системы сил, приложенных к твердому телу, при вращательном движении твердого тела.
42. В чем состоит сущность принципа Даламбера для материальной точки, для механической системы
43. Условия равновесия свободного твердого тела.
44. Уравнения равновесия свободного твердого тела в: а) общем случае; б) случае сходящихся сил; в) случаях плоскопараллельных и параллельных систем сил.
45. Что называют возможным перемещением механической системы. Основные типы связей.
46. Статическая эквивалентность системы сил.
47. Условия эквивалентности систем сил. Равнодействующая.
48. Центр тяжести твердого тела. Как его найти.

Перечень практических заданий к зачету:
ОПК-1

Вариант 1

1. Если данная система сил эквивалентна одной силе, то такая сила называется:
 - А) Равнодействующая сил;
 - Б) Главный вектор;
 - В) Уравновешивающая.

2. Момент силы относительно оси не равен нулю, если:
 - А) Сила и ось параллельны;
 - Б) Через силу и ось нельзя провести плоскость;
 - В) Сила и ось лежат в одной плоскости.

3. Сила $F=2$ Н составляет с осью угол 0 градусов. Ее проекция на ось равна:
 - А) 0; Б) 2; В) -2.

4. Точка движется по окружности радиуса 5 м с постоянной скоростью 5 м/с. Ее касательное ускорение **Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования.** равно :
 - А) 0; Б) 25; В) 125.

5. Точка движется по прямой по закону: $x=t^4+3t^2+1$. Ускорение **Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования.** в момент времени 1 с равно:

А) 12; Б) 18; В) 5.

6. Кинематику какого вида движения описывают выражения :

$$\omega = V/R; \varepsilon = d\omega/dt = d^2\varphi/dt^2:$$

- А) поступательное движение;
- Б) колебательное движение;
- В) вращательное движение?

7. Для какого способа задания движения точки необходимо знать заранее всю траекторию?

- А) векторный;
- Б) координатный;
- В) естественный.

8. Динамика – это раздел механики, который изучает:

- А) равновесие тел под действием сил;
- Б) движение тел под действием сил;
- В) движение тел без учета действия сил.

9. Точка массой 2 кг движется по прямой под действием силы $F=24t^2$. Начальная скорость $V_0=3$ м/с, начальное положение точки $x_0=1$ м. Координата x (м) в момент времени $t=1$ с равна:

А) 24; Б) 5; В) 7.

10. Диск массой 1 кг с радиусом 2 м вращается вокруг оси симметрии, проходящей через центр, по закону $\varphi=t$. Кинетический момент тела относительно оси вращения

Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования. равен:

А) 2; Б) 1; В) 4.

Вариант 2

1. Геометрическая сумма всех сил системы называется:

- А) Радиус-вектор;
- Б) Главный момент системы сил;
- В) Главный вектор системы сил;

2. Интенсивность линейно распределенной нагрузки в системе СИ измеряется в:

А) Н/м; Б) кг/м; В) Н/с.

3. Сила $F=2$ Н составляет с осью угол 90 градусов. Ее проекция на ось равна:

А) 0; Б) 2; В) -2.

4. Точка движется по окружности радиуса 5 м с постоянной скоростью 5 м/с. Ее нормальное ускорение **Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования.** равно:

А) 0; Б) 25; В) 5.

5. Точка движется по прямой по закону: $x=t^5+20t$. Ускорение **Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования.** в момент времени 1 с равно:

А) 20; Б) 21; В) 25.

6. Движение абсолютно твердого тела, при котором любая прямая, проведенная в теле, перемещаясь, остается параллельной своему первоначальному направлению, называется:

- А) вращательным;
- Б) поступательным;
- В) плоскопараллельным.

7. При сложном движении точки ее абсолютная скорость равна:

- А) векторной сумме относительной и переносной скоростей;
- Б) векторному произведению относительной и переносной скоростей;
- В) скалярному произведению относительной и переносной скоростей.

8. Основным законом динамики точки не является:

- А) закон равенства действия и противодействия;
- Б) закон единства и борьбы противоположностей;
- В) закон инерции.

9. Точка массой 1 кг движется по прямой под действием силы $F=bt$. Начальная скорость $V_0=5$ м/с, начальное положение точки $x_0=2$ м. Координата x (м) в момент времени $t=2$ с равна:

- А) 17; Б) 19; В) 20.

10. Цилиндр массой 2 кг с радиусом 1 м вращается вокруг оси симметрии, проходящей через центр, по закону $\varphi=2t$. Кинетический момент тела относительно оси вращения **Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования.** равен:

- А) 2; Б) 1; В) 4.

Вариант 3

1. Если линии действия сил системы пересекаются в одной точке, такая система называется:

- А) плоская система сил;
- Б) система параллельных сил;
- В) система сходящихся сил.

2. Сила $F=2$ Н составляет с осью угол 45 градусов. Ее проекция на ось равна:

- А) **Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования.** ;
- Б) **Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования.** ; В)
- Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования.**

3. Данная система уравнений не является формой равновесия плоской системы не сходящихся сил:

- А)

Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования.**Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования.****Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования.**
где центр O лежит в плоскости действия сил.
редактирования.

Б) ;
Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования.

Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования. Ошибка!
; где точки A, B и C

Объект не может быть создан из кодов полей редактирования.
не лежат на одной прямой.

В) ;
Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования.
Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования.
Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования.
где оси x, y, z взаимно перпендикулярны.
редактирования.

4. Точка движется по окружности радиуса 5 м со скоростью $5t$ м/с. Её касательное ускорение **Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования.** в момент времени 1 с равно:

А) 0; Б) 5; В) 25.

5. Точка движется по прямой по закону: $x=5t^4-20$. Ускорение **Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования.** в момент времени 1 с равно:

А) 60; Б) 20; В) -15.

6. Численное значение угловой скорости тела в данный момент времени равно:
А) первой производной от радиуса-вектора по времени;
Б) второй производной от угла поворота по времени;
В) первой производной от угла поворота по времени.

7. Кориолисово ускорение равно удвоенному векторному произведению:
А) переносной угловой скорости на относительную скорость точки;
Б) переносной скорости на относительную угловую скорость;
В) относительной скорости точки на переносную угловую скорость.

8. Дифференциальные уравнения движения точки в Декартовых координатах записываются так:

А) ;
Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования.

Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования. Ошибка!

Объект не может быть создан из кодов полей редактирования.

Б) ;
Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования.

Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования. Ошибка!
Объект не может быть создан из кодов полей редактирования.

В)

Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования.

Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования. Ошибка!

Объект не может быть создан из кодов полей редактирования.

9. Точка массой 1 кг движется по прямой под действием силы $F=2t$. Начальная скорость $V_0=7$ м/с, начальное положение точки $x_0=3$ м. Скорость точки (м/с) в момент времени $t=1$ с равна:

А) 1; Б) 7; В) 8.

10. Диск массой 1 кг с радиусом 2 м вращается вокруг оси симметрии, проходящей через центр, по закону $\varphi=3t$. Момент инерции тела относительно оси вращения **Ошибка!**

Объект не может быть создан из кодов полей редактирования. равен:

А) 2; Б) 6; В) 4.

Вариант 4

1. Теорема Вариньона о моменте равнодействующей может быть записана так: «Если система сил **Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования.** имеет равнодействующую **Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования.**, то момент равнодействующей относительно любого центра О равен

А)

Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования.

Б)

Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования.

В)

Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования.

2. Алгебраический момент силы относительно центра в системе СИ измеряется в:

А) Н*м, Б) Дж, В) Н/м.

3. Сила $F=2$ Н составляет с осью угол 180 градусов. Ее проекция на ось равна:

А) 2, Б) -2, В) 0.

4. Точка движется по окружности радиуса 5 м со скоростью $5t$ м/с. Ее нормальное ускорение **Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования.** в момент времени 1 с равно:

А) 125; Б) 25; В) 5.

5. Точка движется по прямой по закону: $x=2t^5+4$. Ускорение **Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования.** в момент времени 1 с равно:

А) 40; Б) 10; В) 6.

6. Численное значение углового ускорения тела в данный момент времени равно:

А) второй производной от радиуса-вектора по времени;

Б) второй производной от угла поворота по времени;

В) первой производной от угла поворота по времени.

7. При сложном движении точки ее абсолютное ускорение равно:
- А) векторной сумме относительного и переносного ускорений;
 - Б) векторному произведению относительного, переносного и кориолисова ускорений;
 - В) векторной сумме относительного, переносного и кориолисова ускорений.
8. Количество движения точки – это векторная величина, равная:
- А) произведению массы точки на ее скорость;
 - Б) произведению массы точки на ее ускорение;
 - В) произведению силы на элементарный промежуток времени.
9. Точка массой 3 кг движется по прямой под действием силы $F=6t$. Начальная скорость $V_0 = -3$ м/с, начальное положение точки $x_0 = -1$ м. Скорость точки (м/с) в момент времени $t=1$ с равна:
- А) 1; Б) -2; В) -3.
10. Шар массой 2 кг с радиусом 1 м вращается вокруг оси симметрии, проходящей через центр, по закону $\varphi=t$. Угловое ускорение тела относительно оси вращения (**Ошибка!**) равно:
- Объект не может быть создан из кодов полей редактирования.**) равно:
- А) 0; Б) 1; В) 2.

Вариант 5

1. Пара сил – это система двух равных по модулю сил,
- А) сонаправленных и лежащих на параллельных прямых;
 - Б) направленных вдоль одной прямой в противоположные стороны;
 - В) направленных в противоположные стороны и лежащих на параллельных прямых.
2. Реакция связи гладкой сферической поверхности направлена:
- А) по касательной к поверхности;
 - Б) по радиусу поверхности к центру;
 - В) по радиусу поверхности от центра.
3. Сила $F=2$ Н составляет с осью угол 60 градусов. Ее проекция на ось равна:
- А) **Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования.**
 - Б) -1; В) 1.
4. Точка движется по окружности радиуса 5 м со скоростью 10 м/с. Ее касательное ускорение **Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования.** в момент времени 1 с равно:
- А) 10; Б) 50; В) 0.
5. Чтобы задать систему отсчета, необходимы:
- А) тело отсчета и система координат;
 - Б) тело отсчета, часы и система координат;
 - В) тело отсчета, траектория точки и система координат.

6. Точка движется по прямой по закону: **Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования.** где t – время. Ускорение **Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования.** в момент времени 1 с. равно:
 А) 0; Б) **Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования.**; В) **-Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования.**
7. Движение абсолютно твердого тела, при котором какие-нибудь две точки, принадлежащие телу или неизменно с ним связанные, остаются неподвижными, называется:
 А) вращательным вокруг неподвижной точки;
 Б) вращательным вокруг неподвижной оси;
 В) плоскопараллельным.
8. Элементарный импульс силы – это векторная величина, равная:
 А) произведению массы точки на ее скорость;
 Б) произведению массы точки на ее ускорение;
 В) произведению силы на элементарный промежуток времени.
9. Точка массой 2 кг движется по прямой под действием силы F . Закон движения точки $x=3t^3$. Числовое значение силы F (Н) в момент времени $t=1$ с :
 А) 6; Б) 18; В) 36.
10. Шар массой 1 кг с радиусом 2 м вращается вокруг оси симметрии, проходящей через центр, по закону $\varphi=2t$. Кинетический момент тела относительно оси вращения **Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования.** равен:
 А) 3.2; Б) 32, В) 18.

Вариант 6

1. Для равновесия пространственной системы сил необходимо и достаточно, чтобы были равны нулю:
 А) главный вектор и равнодействующая системы сил;
 Б) главный вектор и главный момент системы сил;
 В) главный вектор или главный момент системы сил.
2. Реакция связи гладкой наклонной плоскости направлена:
 А) по нормали к плоскости;
 Б) по касательной к плоскости;
 В) вертикально вверх.
3. Сила $F=2$ Н составляет с осью угол 135 градусов. Ее проекция на ось равна:
 А) **Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования.**;
 Б) **Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования.**; В) **Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования.**
4. Точка движется по прямой по закону: $x=6t-3t^4$. Скорость **Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования.** в момент времени 1 с равна:
 А) 3; Б) -3; В) -6.

5. Касательное ускорение точки численно равно:
- первой производной от численного значения скорости по времени;
 - второй производной от радиуса-вектора точки по времени;
 - квадрату скорости, деленному на радиус кривизны траектории.
6. Движение абсолютно твердого тела, при котором все его точки перемещаются параллельно некоторой фиксированной плоскости, называется:
- вращательным вокруг неподвижной точки;
 - вращательным вокруг неподвижной оси;
 - плоскопараллельным.
7. Диск радиуса 2 м вращается против часовой стрелки вокруг оси, проходящей через его центр и перпендикулярной плоскости диска. Угловая скорость диска **Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования.** По ободу диска по часовой стрелке движется точка со скоростью 3 м/с. Абсолютная скорость точки **Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования.** численно равна:
- 3; Б) 6; В) 0.
8. Момент количества движения точки относительно некоторого центра О равен векторному произведению:
- количества движения точки на ее радиус-вектор, проведенный из центра;
 - радиуса-вектора движущейся точки, проведенного из центра, на ее количество движения;
 - радиуса-вектора движущейся точки, проведенного из центра, на ее скорость.
9. Точка массой 2 кг под действием постоянной силы за 1 с изменила свою скорость с 4 до 6 м/с. Модуль силы (Н), действующей на точку, равен:
- 12; Б) 8; В) 4.
10. Шар массой 3 кг с радиусом 1 м вращается вокруг оси симметрии, проходящей через центр, под действием пары сил с моментом $M=3.6t$. Угловое ускорение шара относительно оси вращения (**Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования.**) в момент времени 2с равно:
- 6; Б) 3; В) 9.

Вариант 7

- Сила трения скольжения возникает:
 - при стремлении катить одно тело по поверхности другого;
 - при стремлении двигать одно тело по поверхности другого;
 - только при скольжении одного тела по поверхности другого.
- Линия действия силы $F=5$ Н проходит через точку О на расстоянии 2м от точки приложения силы. Алгебраический момент силы F относительно точки О равен:
 - 0; Б) 5; В) 10.
- Сила $F=2$ Н составляет с осью угол 30 градусов. Ее проекция на ось равна:

- А) **Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования.**
Б) -1; В) 1.

4. Точка движется по прямой по закону: $x=3t^3-2t+6$. Скорость **Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования.** в момент времени 2 с равна:
А) 26; Б) 34; В) 36.

5. Нормальное ускорение точки численно равно:
А) первой производной от численного значения скорости по времени;
Б) второй производной от радиуса-вектора точки по времени;
В) квадрату скорости, деленному на радиус кривизны траектории.

6. Не является одним из углов Эйлера:
А) угол нутации;
Б) угол трения;
В) угол собственного вращения.

7. Диск радиуса 2 м вращается против часовой стрелки вокруг оси, проходящей через его центр и перпендикулярной плоскости диска. Угловая скорость диска **Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования.** По ободу диска по часовой стрелке движется точка со скоростью 3 м/с. Относительная скорость точки **Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования.** численно равна:
А) 3; Б) 6; В) 0.

8. Теорема об изменении момента количества движения точки может быть записана следующим образом:

- А) **Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования.** ; Б) **Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования.** ; В) **Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования.**

Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования. **Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования.**

9. Точка массой 0.5 кг движется из состояния покоя по прямой под действием движущей силы $F_1=2.5$ Н и силы сопротивления $F_2=0.5$ Н. Начальное положение точки $x_0=1$ м. Координата x (м) в момент времени $t=1$ с равна:

- А) 3; Б) 4; В) 5.

10. Конус массой 1 кг с радиусом 2 м вращается вокруг оси симметрии, проходящей через центр основания, по закону $\varphi=t$. Кинетический момент тела относительно оси вращения **Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования.** равен:

- А) 1.2; Б) 2.4; В) 4.

Вариант 8

1. Момент силы относительно центра (вектор) равен:

- А) векторному произведению радиуса-вектора, проведенного из центра в точку приложения силы, на саму силу;

Б) векторному произведению силы на радиус-вектор, проведенный из центра в точку приложения силы;

В) скалярному векторному произведению силы на радиус-вектор, проведенный из центра в точку приложения силы произведению силы на радиус-вектор, проведенный из центра в точку приложения силы.

2. Статика изучает:

А) равновесие тел без учета действия сил;

Б) равновесие тел под действием сил;

В) движение тел под действием сил.

3. Сила $F=2$ Н составляет с осью угол 120 градусов. Ее проекция на ось равна:

А) **Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования.**; Б) -1 ; В) 1 .

4. Точка движется по прямой по закону: $x=t^5+20t$. Скорость **Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования.** в момент времени 1 с равна:

А) 25 ; Б) 21 ; В) 20 .

5. Не существует оси естественного трехгранника с таким названием:

А) главная нормаль;

Б) бинормаль;

В) горизонталь.

6. Плоскопараллельное движение абсолютно твердого тела можно рассматривать как совокупность двух видов движения:

А) поступательного и вращательного;

Б) прямолинейного и криволинейного;

В) поступательного и криволинейного.

7. Диск радиуса 2 м вращается против часовой стрелки вокруг оси, проходящей через его центр и перпендикулярной плоскости диска. Угловая скорость диска **Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования.**

По ободу диска по часовой стрелке движется точка со скоростью 3 м/с. Переносная скорость точки **Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования.** численно равна:

А) 3 ; Б) 6 ; В) 0 .

8. Элементарной работой силы **Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования.** называется скалярная величина **Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования.** равная:

А) **Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования.**; Б) **Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования.**; В) **Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования.**

9. Точка массой 5 кг движется по прямой под действием силы $F=5t$. Начальная скорость $V_0=5$ м/с, начальное положение точки $x_0=2$ м. Ускорение точки (м/с²) в момент времени $t=2$ с равно:

А) 2 ; Б) 5 ; В) 10 .

10. Конус массой 2 кг с радиусом 1 м вращается вокруг оси симметрии, проходящей через центр основания, по закону $\varphi=2t$. Кинетическая энергия конуса (Дж) равна:
А) 1.2; Б) 2.4; В) 4.

Вариант 9

1. Угол трения – это наибольший угол между:
А) реакцией шероховатой связи нормалью к поверхности;
Б) предельной силой трения и нормалью к поверхности;
В) предельной силой трения и касательной к поверхности.
2. Реакция связи подвижной шарнирной опоры лежит в плоскости, перпендикулярной оси шарнира, и направлена
А) под произвольным углом;
Б) по часовой стрелке;
В) по нормали к поверхности, на которой расположена опора.
3. Сила $F=2$ Н составляет с осью угол 150 градусов. Ее проекция на ось равна:
А) **-Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования.**; Б) -1; В) 1.
4. Точка движется по прямой по закону: $x=5t^4-20$. Ускорение **Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования.** в момент времени 1 с равно:
А) 60; Б) 0; В) -15.
5. Численное значение мгновенной скорости точки равно:
А) перемещению, деленному на время;
Б) криволинейной координате, деленной на время;
В) первой производной от криволинейной координаты по времени.
6. Точка плоской фигуры, скорость которой в данный момент времени равна нулю, называется:
А) мгновенным центром координат;
Б) мгновенным центром скоростей;
В) мгновенным центром ускорений.
7. Диск радиуса 2 м вращается против часовой стрелки вокруг оси, проходящей через его центр и перпендикулярной плоскости диска. Угловая скорость диска **Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования.** По ободу диска по часовой стрелке движется точка со скоростью 3 м/с. Относительное ускорение точки **Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования.** численно равно:
А) 4,5; Б) 18; В) 0.
8. Изменение кинетической энергии точки при некотором ее перемещении равно:
А) геометрической сумме всех действующих на точку сил на этом перемещении;

Б) геометрической сумме работ всех действующих на точку сил на этом перемещении;

В) алгебраической сумме работ всех действующих на точку сил на этом перемещении.

9. Точка массой 5 кг движется по прямой под действием силы $F=10t$. В момент времени $t=1$ с скорость точки была 5 м/с. Начальная скорость точки (м/с) равна:

А) 4; Б) 5; В) 6.

10. Твердое массой 1 кг с радиусом инерции 2 м вращается вокруг оси по закону $\varphi=3t$. Кинетический момент тела относительно оси вращения **Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования.** равен:

А) 4; Б) 3; В) 12.

Вариант 10

1. Нормальное давление твердого тела на опорную поверхность в данной точке равно 2 Н, коэффициент трения скольжения равен 0,12. Величина силы трения в этой точке равна:

А) 2,4 Н; Б) 0,24 Н; В) 0,6 Н.

2. Для равновесия пространственной системы сходящихся сил необходимо и достаточно, чтобы:

А) суммы проекций этих сил на каждую из трех координатных осей были равны нулю;

Б) суммы проекций этих сил на каждую из двух координатных осей были равны нулю;

В) суммы моментов этих сил относительно трех координатных осей были равны нулю.

3. Действие данной силы на абсолютно твердое тело не изменится, если перенести точку приложения силы:

А) в любую другую точку тела;

Б) в любую точку тела вдоль его оси симметрии;

В) в любую точку тела вдоль линии действия силы.

4. Точка движется по прямой по закону: $x=4t^4+3t^3$. Ускорение **Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования.** в момент времени 1 с равно:

А) 66; Б) 25; В) 7.

5. Средняя скорость точки за промежуток времени равна:

А) перемещению, деленному на время;

Б) криволинейной координате, деленной на время;

В) первой производной от криволинейной координаты по времени.

6. Точка плоской фигуры, ускорение которой в данный момент времени равно нулю, называется:

А) мгновенным центром координат;

Б) мгновенным центром скоростей;

В) мгновенным центром ускорений.

7. Диск радиуса 2 м вращается против часовой стрелки вокруг оси, проходящей через его центр и перпендикулярной плоскости диска. Угловая скорость диска **Ошибка!** **Объект не может быть создан из кодов полей редактирования.** По ободу диска по часовой стрелке движется точка со скоростью 3 м/с. Кориолисово ускорение точки **Ошибка!** **Объект не может быть создан из кодов полей редактирования.** численно равно:

А) 4,5; Б) 18; В) 0.

8. Кинетической энергией материальной точки называется:

А) векторная величина, равная произведению массы точки на ее скорость;

Б) скалярная величина, равная половине произведения массы точки на квадрат ее скорости;

В) работа, совершаемая в единицу времени.

9. Точка массой 1 кг под действием постоянной силы за 2 с изменила свою скорость с 4 до 6 м/с. Модуль силы (Н), действующей на точку, равен:

А) 1; Б) 2; В) 3.

10. Вращательное движение твердого тела описывается выражением:

А) $F = G(m_1 m_2 / R^2)$;

Б) $p = mv$;

В) $M_z = J_z \varepsilon$.

6.3. Балльно-рейтинговая система оценивания

Таблица 7.

Распределение баллов по видам учебной работы

Вид учебной работы, за которую ставятся баллы	Баллы
Посещение лекционных занятий	5
Наименование оценочного средства текущего контроля №1	20
Наименование оценочного средства текущего контроля №2	20
Наименование оценочного средства текущего контроля №3	20
Промежуточная аттестация	25
ИТОГО	90

Заполняется при наличии в РПД возможности получения дополнительных баллов:

Таблица 8.

Распределение дополнительных баллов

Дополнительные баллы (баллы, которые могут быть добавлены до 100)	Баллы
Участие в НИРС*	10
Участие в Олимпиаде*	-
Активность на учебных занятиях*	5
ИТОГО	15

**приведены примеры, можно использовать иные виды работ на собственное усмотрение*

Минимальное количество баллов для допуска до промежуточной аттестации составляет 40 баллов при условии выполнения всех видов текущего контроля.

Балльная шкала итоговой оценки на зачете

Оценка	Баллы
Зачтено	40-100
Незачтено	0-39

7. Методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины

Методические рекомендации ко всем видам аудиторных занятий, а также методические рекомендации по организации самостоятельной работы, в том числе по подготовке к текущему контролю и промежуточной аттестации представлены в Методических рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины «Теоретическая механика».

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

8.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная литература

1. Бухголец Н.Н. Основной курс теоретической механики. М., т.1-1972, 456 с.; т.2-1997, 544 с.
2. Лойцанский Л.Г., Лурье А.И. Курс теоретической механики. М.: Наука, т.1- 1982, 352 с., т.2-1983, 640 с.
3. Мещерский И.В. Сборник задач по теоретической механике. М.: Наука, 1986. 448 с.

Дополнительная литература

1. Тарг С.М. Краткий курс теоретической механики. М.:Высш. Шк., 1995. 416с.
2. Яблонский А.А., Никифорова В.М. Курс теоретической механики. Спб.: Лань, 1998. 764с.

8.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

8.3. Перечень программного обеспечения

8.4. Перечень информационных справочных систем

1. СПС Консультант Плюс;
2. Электронно-библиотечная система РГГМУ ГидроМетеоОнлайн- <http://elib.rshu.ru/>
3. Информация электронной библиотечной системы <http://znanium.com/>
4. Научная электронная библиотека <http://elibrary.ru>
5. Издательство ЮРАЙТ <https://biblio-online.ru/>

8.5. Перечень профессиональных баз данных

1. Электронно-библиотечная система elibrary;

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Материально-техническое обеспечение программы соответствует действующим санитарно-техническим и противопожарным правилам и нормам и обеспечивает проведение всех видов лекционных, практических занятий и самостоятельной работы бакалавров.

Учебный процесс обеспечен аудиториями, комплектом лицензионного программного обеспечения, доступом к электронно-библиотечным системам.

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа – укомплектована специализированной мебелью (ученические столы, стулья), доской меловой,

компьютером с доступом в сеть Интернет, мультимедиа проектором, аудиоколонками, учебно-наглядными пособиями.

Учебная аудитория для проведения занятий практического типа - укомплектована специализированной мебелью (ученические столы, стулья, компьютерные столы), компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации, коммуникационное оборудование, обеспечивающее доступ к сети интернет (проводное соединение и беспроводное соединение по технологии Wi-Fi), доской меловой, мультимедиа проектором, аудиоколонками, учебно-наглядными пособиями, программным обеспечением.

Учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций – укомплектована специализированной мебелью (ученические столы, стулья), доской меловой, компьютером с доступом в сеть Интернет, мультимедиа проектором, аудиоколонками, учебно-наглядными пособиями.

Учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации – укомплектована специализированной мебелью (ученические столы, стулья), доской меловой, компьютером с доступом в сеть Интернет, мультимедиа проектором, аудиоколонками, учебно-наглядными пособиями.

Помещение для самостоятельной работы укомплектовано специализированной мебелью (ученические столы, стулья, компьютерные столы), компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации, коммуникационное оборудование, обеспечивающее доступ к сети интернет (проводное соединение и беспроводное соединение по технологии Wi-Fi), доской меловой, мультимедиа проектором, аудиоколонками, учебно-наглядными пособиями, программным обеспечением.

10. Особенности освоения дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Обучение обучающихся с ограниченными возможностями здоровья при необходимости осуществляется на основе адаптированной рабочей программы с использованием специальных методов обучения и дидактических материалов, составленных с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся (обучающегося).

При определении формы проведения занятий с обучающимся-инвалидом учитываются рекомендации, содержащиеся в индивидуальной программе реабилитации инвалида, относительно рекомендованных условий и видов труда.

При необходимости для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья создаются специальные рабочие места с учетом нарушенных функций и ограничений жизнедеятельности.

11. Возможность применения электронного обучения и дистанционных образовательных технологий

Дисциплина может реализовываться с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.