

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Воронежский государственный технический университет»



«УТВЕРЖДАЮ»

Директор _____ Л.В.Болотских

«02» сентября 2019г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины

Б1.О.19 «Теоретическая механика»

Направление подготовки 08.03.01 Строительство

Профиль Теплогазоснабжение и вентиляция

Квалификация выпускника бакалавр

Нормативный период обучения 4 года/4 года и 11 м.

Форма обучения очная/заочная

Год начала подготовки 2018

Автор программы

Габриелян Г.Е.

Заведующий кафедрой
Теплогазоснабжения и
вентиляции

Чудинов Д.М.

Руководитель ОПОП

Чудинов Д.М.

Борисоглебск 2019

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цели дисциплины дать тот минимум фундаментальных знаний в области механического взаимодействия, равновесия и движения материальных тел, на базе которых строится большинство специальных дисциплин инженерно-технического образования. Кроме того, изучение теоретической механики способствует расширению научного кругозора и повышению общей культуры будущего специалиста, развитию его мышления и становлению его мировоззрения

1.2. Задачи освоения дисциплины

– Дать первоначальные представления о постановке инженерных и технических задач, их формализации, выборе модели изучаемого механического явления.

– Привить навыки использования математического аппарата для решения инженерных задач в области механики.

– Освоить методы статического расчета конструкций и их элементов.

– Освоить основы кинематического и динамического исследования элементов строительных конструкций, строительных машин и механизмов.

– Развитие логического мышления и творческого подхода к решению профессиональных задач.

В итоге изучения курса теоретической механики студент должен знать основные понятия и законы механики и вытекающие из этих законов методы изучения равновесия и движения материальной точки, твердого тела и механической системы

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Теоретическая механика» относится к дисциплинам обязательной части блока Б1.

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс изучения дисциплины «Теоретическая механика» направлен на формирование следующих компетенций:

ОПК-1 - Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ естественных и технических наук, а также математического аппарата

ОПК-3 - Способен принимать решения в профессиональной сфере, используя теоретические основы и нормативную базу строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции
ОПК-1	Знать – основные подходы к формализации и моделированию движения и равновесия материальных тел; – постановку и методы решения задач о движении и равновесии механических систем; – основные положения и расчетные методы, используемые в

	<p>механике, на которых базируется изучение курсов всех строительных конструкций, машин и оборудования;</p> <ul style="list-style-type: none"> – методы решения задач о равновесии и движении материальных тел и механических систем; – методы сложения и эквивалентной замены сил
	<p>Уметь</p> <ul style="list-style-type: none"> – использовать при изучении других дисциплин математический аппарат, расширять свои математические познания; – воспринимать оптимальное соотношение частей и целого на основе графических моделей, практически реализуемых в виде чертежей конкретных пространственных объектов; – применять полученные знания по механике при изучении дисциплин профессионального цикла; – поставить и решить задачу о движении и равновесии материальных тел; – заменить систему сил на эквивалентную ей, в частности, на более простую
	<p>Владеть</p> <ul style="list-style-type: none"> – основными методами постановки, исследования и решения задач механики – навыками составления и решения уравнений равновесия и движения материальных тел и механических систем
ОПК-3	<p>Знать</p> <ul style="list-style-type: none"> – основные подходы к формализации и моделированию движения и равновесия материальных тел; – постановку и методы решения задач о движении и равновесии механических систем; – основные положения и расчетные методы, используемые в механике, на которых базируется изучение курсов всех строительных конструкций, машин и оборудования; – методы решения задач о равновесии и движении материальных тел и механических систем; – методы сложения и эквивалентной замены сил
	<p>Уметь</p> <ul style="list-style-type: none"> – использовать при изучении других дисциплин математический аппарат, расширять свои математические познания; – воспринимать оптимальное соотношение частей и целого на основе графических моделей, практически реализуемых в виде чертежей конкретных пространственных объектов; – применять полученные знания по механике при изучении дисциплин профессионального цикла; – поставить и решить задачу о движении и равновесии материальных тел; – заменить систему сил на эквивалентную ей, в частности, на более простую
	<p>Владеть</p> <ul style="list-style-type: none"> – основными методами постановки, исследования и решения задач механики – навыками составления и решения уравнений равновесия и движения материальных тел и механических систем

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Теоретическая механика» составляет 5 з.е.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий
очная форма обучения

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры	
		2	3
Аудиторные занятия (всего)	72	36	36
В том числе:			
Лекции	36	18	18
Практические занятия (ПЗ)	36	18	18
Самостоятельная работа	72	36	36
Часы на контроль	36	-	36
Виды промежуточной аттестации - экзамен, зачет	+	+	+
Общая трудоемкость:			
академические часы	180	72	108
зач.ед.	5	2	3

заочная форма обучения

Виды учебной работы	Всего часов	Курсы	
			2
Аудиторные занятия (всего)	16	-	16
В том числе:			
Лекции	8	-	8
Практические занятия (ПЗ)	8	-	8
Самостоятельная работа	151	-	151
Часы на контроль	13	-	13
Виды промежуточной аттестации - экзамен, зачет	+, +		+, +
Общая трудоемкость:			
академические часы	180	0	180
зач.ед.	5	0	5

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

5.1 Содержание разделов дисциплины и распределение трудоемкости по видам занятий

очная/заочная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Прак зан.	СРС	Всего, час
1	Основные понятия, определения и теоремы статики.	Предмет механики. Статика, кинематика, динамика – разделы механики. Предмет статики. Основные понятия статики. Аксиомы статики. Виды связей, их реакции. Проекция силы на ось. Геометрический и аналитический способы	2/0,5	-/0,5	6/10	6/11

		<p>сложения сил. Сходящиеся силы, их равнодействующая. Геометрическое условие равновесия системы сходящихся сил, аналитические условия равновесия. Равновесие трех непараллельных сил. Момент силы относительно точки (центра) как вектор. Понятие о паре сил. Момент пары как вектор. Теорема об эквивалентности пар. Свойства пары сил. Теорема о приведении произвольной системы сил к данному центру. Главный вектор и главный момент системы сил. Векторные условия равновесия произвольной системы сил. Теорема Вариньона о моменте равнодействующей.</p>				
2	Система сил, расположенных в одной плоскости.	<p>Алгебраическое значение момента силы и пары сил. Распределенная нагрузка. Аналитические условия равновесия параллельной и произвольной плоской системы сил. Равновесие системы тел. Статически определимые и статически неопределимые системы. Понятие о ферме. Леммы о нулевых стержнях. Определение усилий в стержнях плоской фермы способом вырезания узлов и способом сечений (Риттера). Равновесие при наличии сил трения. Трение скольжения при покое (сцепление) и при движении. Коэффициент трения. Трение качения; коэффициент трения качения.</p>	4/0,5	4/0,5	8/18	18/19
3	Произвольная система сил. Центр тяжести твердых тел.	<p>Момент силы относительно оси; зависимость между моментами силы относительно центра и относительно оси, проходящей через этот центр. Вычисление главного вектора и главного момента произвольной системы сил. Частные случаи приведения произвольной системы сил; динамический винт. Аналитические условия равновесия произвольной пространственной системы сил, случай параллельных сил. Приведение системы параллельных сил к равнодействующей. Центр параллельных сил; его радиус-вектор и координаты. Центр тяжести твердого тела; центр тяжести объема, площади, линии. Способы определения положений центров тяжести тел.</p>	4/1	6/1	8/18	18/20
4	Введение в кинематику. Кинематика точки.	<p>Предмет кинематики. Задачи кинематики. Способы задания движения точки. Скорость и ускорение точки. Вычисление кинематических характеристик точки при различных способах задания ее движения. Частные случаи движения точки.</p>	4/1	4/1	8/18	16/20
5	Кинематика твердого тела.	<p>Поступательное движение твердого тела, его свойства. Вращение твердого тела вокруг неподвижной оси. Угловая скорость и угловое ускорение тела. Скорость и ускорение точки твердого тела, вращающегося вокруг неподвижной оси. Передаточные механизмы.</p>	4/1	4/1	10/18	18/20

6	Сложное движение точки	Плоскопараллельное (плоское) движение твердого тела. Уравнения движения плоской фигуры. Теорема о сложении скоростей при плоском движении, следствие. Мгновенный центр скоростей, частные случаи определения его положения. Теорема о сложении ускорений при плоском движении тела.	6/1	6/1	8/18	20/20
7	Введение в динамику. Динамика точки.	Законы динамики. Дифференциальные уравнения движения точки в декартовых координатах и в проекциях на оси естественного трехгранника. Две основные задачи динамики для материальной точки, их решения. Дифференциальные уравнения относительного движения. Количество движения материальной точки. Элементарный импульс силы. Импульс силы за конечный промежуток времени. Теорема об изменении количества движения точки в дифференциальной и в конечной формах. Момент количества движения материальной точки относительно центра и относительно оси. Теорема об изменении момента количества движения точки. Сохранение момента количества движения точки в случае действия центральной силы. Элементарная работа силы; аналитическое выражение элементарной работы. Работа силы на конечном перемещении точки. Работа силы тяжести, упругости, трения. Мощность. Кинетическая энергия материальной точки. Теорема об изменении кинетической энергии точки.	4/1	4/1	8/18	14/20
8	Общие теоремы динамики механической системы. Динамика твердого тела.	Механическая система. Классификация сил, свойства внутренних сил. Масса системы. Центр масс; радиус-вектор и координаты центра масс. Дифференциальные уравнения движения механической системы. Теорема о движении центра масс системы. Закон сохранения движения центра масс. Количество движения механической системы. Теорема об изменении количества движения системы в дифференциальной и в конечной формах. Закон сохранения количества движения системы. Момент инерции системы и твердого тела относительно оси. Радиус инерции. Теорема о моментах инерции тела относительно параллельных осей. Осевые моменты инерции однородного тонкого стержня, тонкого круглого кольца, диска. Главный момент количества движения или кинетический момент механической системы относительно центра и относительно оси вращения. Теорема об изменении кинетического момента механической системы. Дифференциальное уравнение вращения твердого тела вокруг неподвижной оси. Дифференциальные уравнения плоскопараллельного движения твердого	4/1	4/1	8/18	18/20

		тела. Работа и мощность сил, приложенных к твердому телу, вращающемуся вокруг неподвижной оси, сопротивление при качении. Кинетическая энергия механической системы. Кинетическая энергия твердого тела при поступательном движении, при вращении вокруг неподвижной оси и при плоскопараллельном движении. Теорема об изменении кинетической энергии механической системы. Равенство нулю суммы работ внутренних сил в твердом теле. Потенциальная энергия. Закон сохранения механической энергии.				
9	Принципы механики.	Сила инерции материальной точки. Принцип Даламбера для материальной точки и механической системы. Главный вектор и главный момент сил инерции. Возможные перемещения системы. Число степеней свободы системы. Связи, их классификация. Идеальные связи. Принцип возможных перемещений. Принцип Даламбера-Лагранжа; общее уравнение динамики.	4/1	4/1	8/15	16/17
Контроль						36/13
Итого			36/8	36/8	72/151	180/180

5.2 Перечень лабораторных работ

Не предусмотрено учебным планом

6. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ (РАБОТ) И КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

В соответствии с учебным планом освоение дисциплины не предусматривает выполнение курсового проекта (работы) или контрольной работы.

7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

7.1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

7.1.1 Этап текущего контроля

Результаты текущего контроля знаний и межсессионной аттестации оцениваются по следующей системе:

«аттестован»;

«не аттестован».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Аттестован	Не аттестован
ОПК-1	Знать – основные подходы к формализации и моделированию движения и равновесия материальных тел; – постановку и методы решения задач о движении и равновесии механических систем; – основные положения и расчетные	Активная работа на практических занятиях	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

	<p>методы, используемые в механике, на которых базируется изучение курсов всех строительных конструкций, машин и оборудования;</p> <ul style="list-style-type: none"> – методы решения задач о равновесии и движении материальных тел и механических систем; – методы сложения и эквивалентной замены сил 			
	<p>Уметь</p> <ul style="list-style-type: none"> – использовать при изучении других дисциплин математический аппарат, расширять свои математические познания; – воспринимать оптимальное соотношение частей и целого на основе графических моделей, практически реализуемых в виде чертежей конкретных пространственных объектов; – применять полученные знания по механике при изучении дисциплин профессионального цикла; – поставить и решить задачу о движении и равновесии материальных тел; – заменить систему сил на эквивалентную ей, в частности, на более простую 	Решение стандартных практических задач	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	<p>Владеть</p> <ul style="list-style-type: none"> – основными методами постановки, исследования и решения задач механики – навыками составления и решения уравнений равновесия и движения материальных тел и механических систем 	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
ОПК-3	<p>Знать</p> <ul style="list-style-type: none"> – основные подходы к формализации и моделированию движения и равновесия материальных тел; – постановку и методы решения задач о движении и равновесии механических систем; – основные положения и расчетные методы, используемые в механике, на которых базируется изучение курсов всех строительных конструкций, машин и оборудования; – методы решения задач о равновесии и движении материальных тел и механических систем; – методы сложения и эквивалентной замены сил 	Активная работа на практических занятиях	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	<p>Уметь</p> <ul style="list-style-type: none"> – использовать при изучении других дисциплин математический аппарат, расширять свои математические познания; – воспринимать оптимальное 	Решение стандартных практических задач	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

	соотношение частей и целого на основе графических моделей, практически реализуемых в виде чертежей конкретных пространственных объектов; <ul style="list-style-type: none"> – применять полученные знания по механике при изучении дисциплин профессионального цикла; – поставить и решить задачу о движении и равновесии материальных тел; – заменить систему сил на эквивалентную ей, в частности, на более простую 			
	Владеть <ul style="list-style-type: none"> – основными методами постановки, исследования и решения задач механики – навыками составления и решения уравнений равновесия и движения материальных тел и механических систем 	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

7.1.2 Этап промежуточного контроля знаний

Результаты промежуточного контроля знаний оцениваются во 2, 3 семестрах для очной формы обучения и в зимнюю и летнюю сессии на 2 курсе для заочной формы обучения и по двух/четырёхбалльной системе:

«зачтено»

«не зачтено»

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Зачтено	Не зачтено
ОПК-1	Знать <ul style="list-style-type: none"> – основные подходы к формализации и моделированию движения и равновесия материальных тел; – постановку и методы решения задач о движении и равновесии механических систем; – основные положения и расчетные методы, используемые в механике, на которых базируется изучение курсов всех строительных конструкций, машин и оборудования; – методы решения задач о равновесии и движении материальных тел и механических систем; – методы сложения и эквивалентной замены сил 	Тест	Выполнение теста на 70-100%	Выполнение менее 70%
	Уметь <ul style="list-style-type: none"> – использовать при изучении других дисциплин математический аппарат, расширять свои математические познания; – воспринимать оптимальное соотношение частей и целого на основе графических моделей, практически реализуемых в виде чертежей конкретных пространственных объектов; – применять полученные знания по 	Решение стандартных практических задач	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены

	<p>механике при изучении дисциплин профессионального цикла;</p> <ul style="list-style-type: none"> – поставить и решить задачу о движении и равновесии материальных тел; – заменить систему сил на эквивалентную ей, в частности, на более простую 			
	<p>Владеть</p> <ul style="list-style-type: none"> – основными методами постановки, исследования и решения задач механики – навыками составления и решения уравнений равновесия и движения материальных тел и механических систем 	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
ОПК-3	<p>Знать</p> <ul style="list-style-type: none"> – основные подходы к формализации и моделированию движения и равновесия материальных тел; – постановку и методы решения задач о движении и равновесии механических систем; – основные положения и расчетные методы, используемые в механике, на которых базируется изучение курсов всех строительных конструкций, машин и оборудования; – методы решения задач о равновесии и движении материальных тел и механических систем; – методы сложения и эквивалентной замены сил 	Тест	Выполнение теста на 70-100%	Выполнение менее 70%
	<p>Уметь</p> <ul style="list-style-type: none"> – использовать при изучении других дисциплин математический аппарат, расширять свои математические познания; – воспринимать оптимальное соотношение частей и целого на основе графических моделей, практически реализуемых в виде чертежей конкретных пространственных объектов; – применять полученные знания по механике при изучении дисциплин профессионального цикла; – поставить и решить задачу о движении и равновесии материальных тел; – заменить систему сил на эквивалентную ей, в частности, на более простую 	Решение стандартных практических задач	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	<p>Владеть</p> <ul style="list-style-type: none"> – основными методами постановки, исследования и решения задач механики – навыками составления и решения уравнений равновесия и движения материальных тел и механических систем 	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены

или
«отлично»;
«хорошо»;
«удовлетворительно»;
«неудовлетворительно».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неудовл.
ОПК-1	Знать <ul style="list-style-type: none"> – основные подходы к формализации и моделированию движения и равновесия материальных тел; – постановку и методы решения задач о движении и равновесии механических систем; – основные положения и расчетные методы, используемые в механике, на которых базируется изучение курсов всех строительных конструкций, машин и оборудования; – методы решения задач о равновесии и движении материальных тел и механических систем; – методы сложения и эквивалентной замены сил 	Тест	Выполнение теста на 90-100%	Выполнение теста на 80-90%	Выполнение теста на 70-80%	В тесте менее 70% правильных ответов
	Уметь <ul style="list-style-type: none"> – использовать при изучении других дисциплин математический аппарат, расширять свои математические познания; – воспринимать оптимальное соотношение частей и целого на основе графических моделей, практически реализуемых в виде чертежей конкретных пространственных объектов; – применять полученные знания по механике при изучении дисциплин профессионального 	Решение стандартных практических задач	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены

	<p>цикла;</p> <ul style="list-style-type: none"> – поставить и решить задачу о движении и равновесии материальных тел; – заменить систему сил на эквивалентную ей, в частности, на более простую 					
	<p>Владеть</p> <ul style="list-style-type: none"> – основными методами постановки, исследования и решения задач механики – навыками составления и решения уравнений равновесия и движения материальных тел и механических систем 	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
ОПК-3	<p>Знать</p> <ul style="list-style-type: none"> – основные подходы к формализации и моделированию движения и равновесия материальных тел; – постановку и методы решения задач о движении и равновесии механических систем; – основные положения и расчетные методы, используемые в механике, на которых базируется изучение курсов всех строительных конструкций, машин и оборудования; – методы решения задач о равновесии и движении материальных тел и механических систем; – методы сложения и эквивалентной замены сил 	Тест	Выполнение теста на 90-100%	Выполнение теста на 80-90%	Выполнение теста на 70-80%	В тесте менее 70% правильных ответов
	<p>Уметь</p> <ul style="list-style-type: none"> – использовать при изучении других дисциплин математический аппарат, расширять свои математические познания; – воспринимать оптимальное соотношение частей и целого на основе 	Решение стандартных практических задач	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены

	<p>графических моделей, практически реализуемых в виде чертежей конкретных пространственных объектов;</p> <ul style="list-style-type: none"> – применять полученные знания по механике при изучении дисциплин профессионального цикла; – поставить и решить задачу о движении и равновесии материальных тел; – заменить систему сил на эквивалентную ей, в частности, на более простую 					
	<p>Владеть</p> <ul style="list-style-type: none"> – основными методами постановки, исследования и решения задач механики – навыками составления и решения уравнений равновесия и движения материальных тел и механических систем 	<p>Решение прикладных задач в конкретной предметной области</p>	<p>Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы</p>	<p>Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах</p>	<p>Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач</p>	<p>Задачи не решены</p>

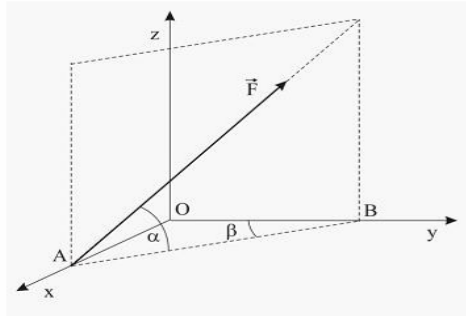
7.2 Примерный перечень оценочных средств (типичные контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности)

7.2.1 Примерный перечень заданий для подготовки к тестированию

1	<p>Дано: $\vec{F} = 12\sqrt{3}$ кН.</p>  <p>Проекция силы на ось Ox равна...</p>	<ul style="list-style-type: none"> <input type="radio"/> 14 кН <input type="radio"/> 12 кН <input type="radio"/> 18 кН <input type="radio"/> 16 кН
---	---	--

2

Дано: $F = 12 \text{ кН}$; $OB = 1 \text{ м}$; $\alpha = 60^\circ$; $\beta = 30^\circ$.



Момент силы относительно оси Oz равен...

- 6 кНм
- 3 кНм
- 4 кНм
- 5 кНм

3

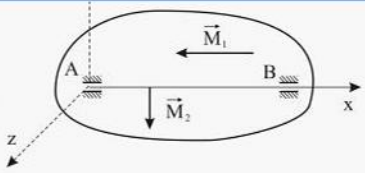


Рис. 1

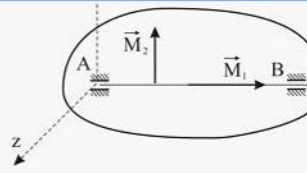


Рис. 2

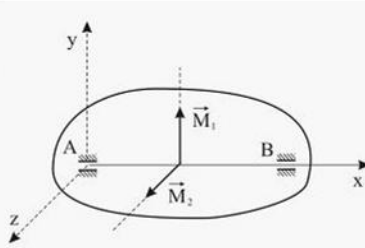


Рис. 3

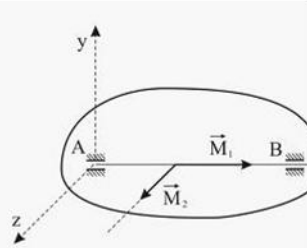
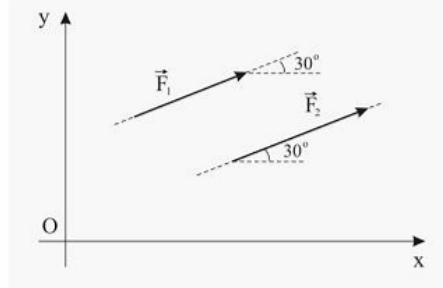


Рис. 4

Тело, имеющее ось вращения-скольжения, может находиться в покое под действием двух пар сил, моменты которых изображены на...

- Рис. 1
- Рис. 3
- Рис. 4
- Рис. 2

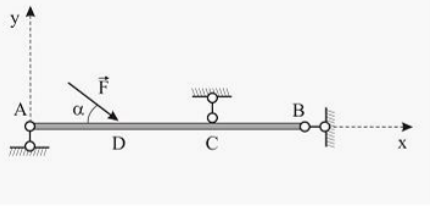
4



Если $|\vec{F}_1| = 4 \text{ кН}$ и $|\vec{F}_2| = 7 \text{ кН}$, то изображённая на рисунке система сил...

- уравновешена
- эквивалентна паре сил
- эквивалентна динамическому в...
- имеет равнодействующую

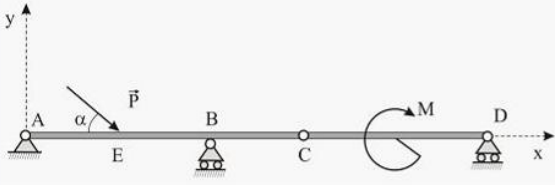
5

Дано: $F = 10 \text{ кН}$; $\alpha = 60^\circ$; $AD = DC = BC = 1 \text{ м}$.

Проекция реакции опоры B на ось Ox равна...

- 6 кН
- 5 кН
- 4 кН
- 7 кН

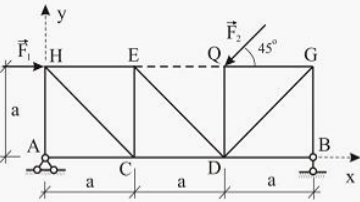
6

Дано: $P = 24 \text{ кН}$; $M = 4 \text{ кНм}$; $\alpha = 30^\circ$; $AE = BE = BC = 1 \text{ м}$; $CD = 2 \text{ м}$.

Проекция на ось Oy силы реакции шарнира A равна...

- 9 кН
- 12 кН
- 7 кН
- 5 кН

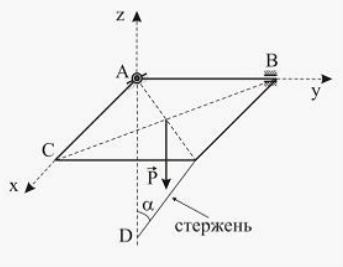
7

Дано: $F_1 = 30 \text{ кН}$; $F_2 = 30\sqrt{2} \text{ кН}$; $\alpha = 1 \text{ м}$.

Усилие в стержне, выделенном на чертеже пунктиром, равно...

- 45 кН
- 50 кН
- 40 кН
- 35 кН

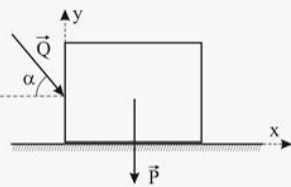
8

Дано: $P = 15 \text{ кН}$; $\alpha = 30^\circ$.

Модуль усилия в стержне равен...

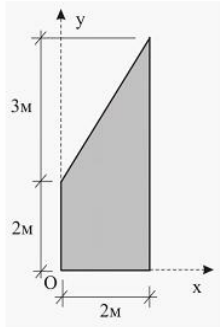
- $5\sqrt{3} \text{ кН}$
- $6\sqrt{3} \text{ кН}$
- $7\sqrt{3} \text{ кН}$
- $8\sqrt{3} \text{ кН}$

9

Дано: $P = 10 \text{ кН}$; $Q = 4 \text{ кН}$; $\alpha = 30^\circ$; коэффициент трения $f = 0.2$.Будет ли тело находиться в равновесии?
Сила трения равна...

- $F_{\text{тр}} = 2.4 \text{ кН}$; равновесие
- $F_{\text{тр}} = 2.4 \text{ кН}$; скольжение
- $F_{\text{тр}} = 2.2 \text{ кН}$; равновесие
- $F_{\text{тр}} = 2.2 \text{ кН}$; скольжение

11



Координата y_c центра тяжести однородной пластины равна...

- $\frac{16}{7}m$
- $\frac{15}{7}m$
- $2m$
- $\frac{13}{7}m$

12

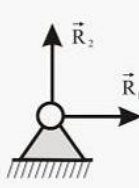


Рис. 1

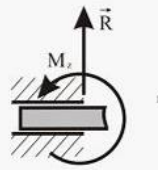


Рис. 2



Рис. 3

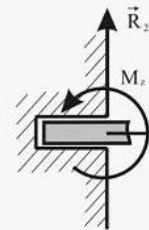


Рис. 4

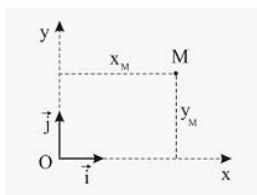
Кольцащая заделка изображена на...

- Рис. 3
- Рис. 1
- Рис. 2
- Рис. 4

13

Задан закон движения точки в координатной форме:

$$x = 3\sqrt{2} \sin \frac{\pi t}{4} \text{ (м)}; \quad y = 4\sqrt{2} \cos \frac{\pi t}{4} \text{ (м)}.$$

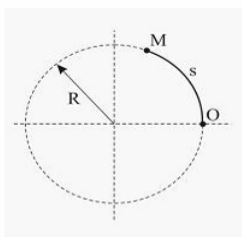


Модуль скорости точки в момент времени $t_1 = 1$ с равен...

- $\frac{\pi}{2}$ м/с
- $\frac{5\pi}{4}$ м/с
- $\frac{\pi}{4}$ м/с
- $\frac{3\pi}{4}$ м/с

14

Точка движется по окружности радиуса $R = 4$ м. Дуговая координата изменяется по закону



$$s = 16 \sin \frac{\pi t}{4} \text{ (м)}$$

Касательное ускорение точки в момент времени $t_1 = 1$ с равно...

- $-\frac{\pi^2\sqrt{2}}{4}$ м/с²
- $-\frac{\pi^2\sqrt{2}}{2}$ м/с²
- $-\frac{\pi^2\sqrt{2}}{6}$ м/с²
- $-\frac{\pi^2\sqrt{2}}{8}$ м/с²

15

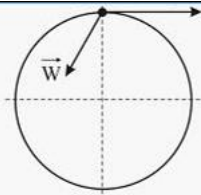


Рис. 1

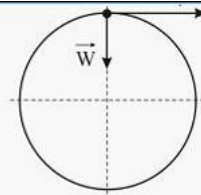


Рис. 2

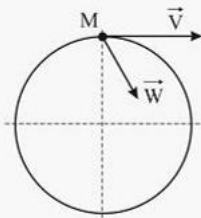


Рис. 3

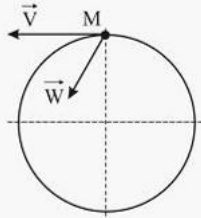


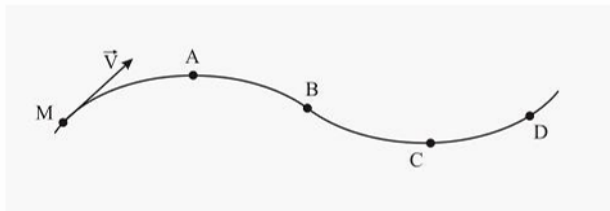
Рис. 4

- Рис. 3
- Рис. 2
- Рис. 4
- Рис. 1

равномерному движению точки соответствует схема, изображённая на...

16

Точка M движется по заданной траектории равномерно.



Ускорение точки равно нулю в пункте...

- A
- D
- C
- B

17

Дано: $OA = 1$ м. Угловая скорость кривошипа изменяется по закону $\omega = 4t$ (рад/с).

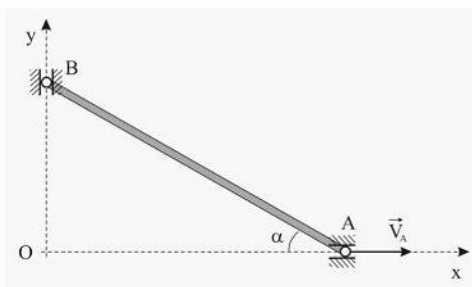


Нормальное ускорение точки A в момент времени $t_1 = 1$ с равно...

- 16 м/с^2
- 12 м/с^2
- 14 м/с^2
- 10 м/с^2

18

Ползун A в данный момент времени имеет скорость $V_A = 4 \text{ м/с}$; $\alpha = 60^\circ$.



Скорость ползуна B равна...

- $\frac{4\sqrt{3}}{3} \text{ м/с}$
- $\frac{8\sqrt{3}}{3} \text{ м/с}$
- $\frac{7\sqrt{3}}{3} \text{ м/с}$
- $\frac{5\sqrt{3}}{3} \text{ м/с}$

19

В данный момент времени известны ускорение точки A стержня, совершающего плоское движение: $W_A = 4\sqrt{3} \text{ м/с}^2$; $\alpha = 60^\circ$, его угловая скорость $\omega = 3 \text{ рад/с}$ и угловое ускорение $\varepsilon = 1 \text{ рад/с}^2$; $AB = 1 \text{ м}$.



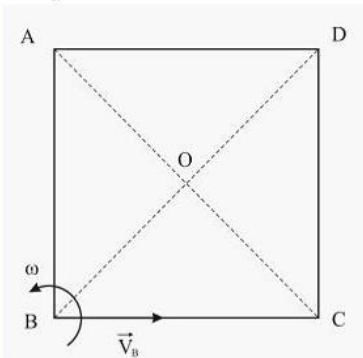
- $W_{By} = 5 \text{ м/с}^2$
- $W_{By} = 4 \text{ м/с}^2$
- $W_{By} = 6 \text{ м/с}^2$
- $W_{By} = 7 \text{ м/с}^2$

Проекция на ось Oy ускорения точки B стержня равна...

20

Известны направление и модуль скорости точки B квадрата и его угловая скорость

$\omega = \frac{|\vec{V}_B|}{a}$, где a - сторона квадрата.



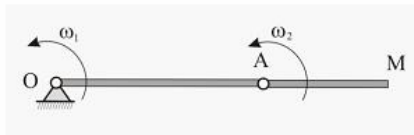
- точке O
- точке C
- точке A
- точке D

Мгновенный центр скоростей квадрата находится в...

22

Кривошип $OA = 3 \text{ м}$ вращается с постоянной угловой скоростью $\omega_1 = 4 \text{ рад/с}$. К концу кривошипа при помощи шарнира прикреплён стержень $AM = 2 \text{ м}$. Угловая скорость стержня

ω_2 по отношению к системе отсчёта, жёстко связанной со стержнем OA , постоянна и равна $\omega_2 = 2 \text{ рад/с}$.

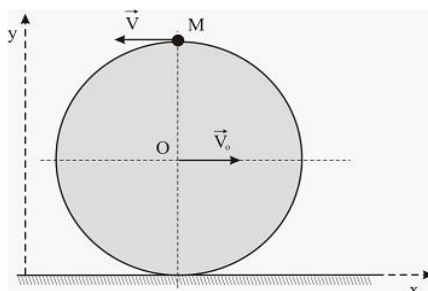


- 6 м/с^2
- 9 м/с^2
- 8 м/с^2
- 10 м/с^2

В тот момент, когда стержни OA и AM расположены вдоль одной прямой, модуль относительного ускорения точки M равен...

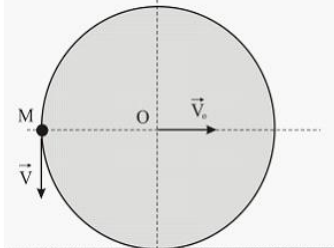
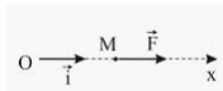
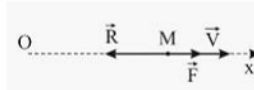
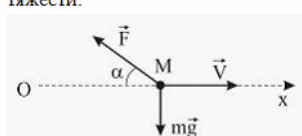
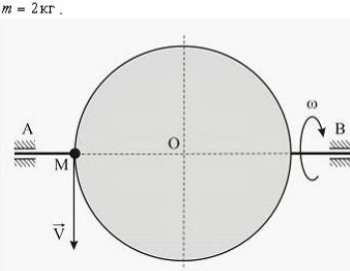
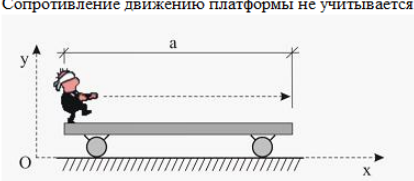
23

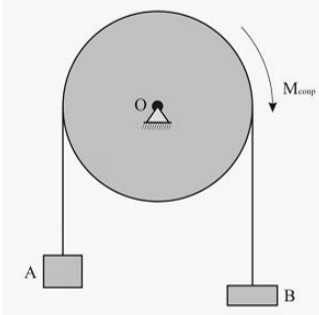
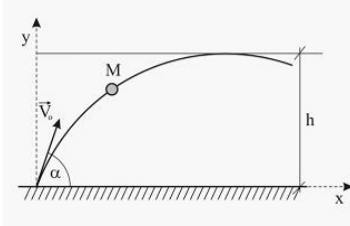
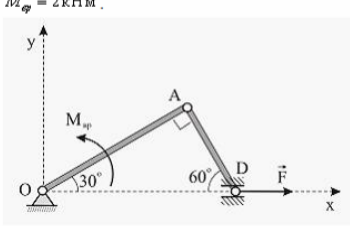
Колесо радиуса $R = 2 \text{ м}$ катится без скольжения. Скорость центра постоянна и равна $V_o = 6 \text{ м/с}$. Точка M движется по ободу диска с постоянной скоростью $V = 4 \text{ м/с}$.



- 18 м/с^2
- 14 м/с^2
- 12 м/с^2
- 16 м/с^2

Модуль переносного ускорения точки M равен...

24	<p>Колесо радиуса $R = 3$ м катится без скольжения. Скорость центра постоянна и равна $V_0 = 6$ м/с. Точка M движется по ободу диска с постоянной скоростью $V = 8$ м/с.</p>  <p>Модуль и направление ускорения Кориолиса точки M правильно указаны на позиции...</p>	<ul style="list-style-type: none"> <input type="radio"/> 32 м/с^2; направлен вдоль OM от M к O <input type="radio"/> 16 м/с^2; направлен перпендикулярно плоскости чертежа от н <input type="radio"/> 16 м/с^2; направлен перпендикулярно плоскости чертежа на н <input type="radio"/> 32 м/с^2; направлен вдоль OM от O к M
25	<p>Материальная точка массой $m = 10$ кг движется по оси Ox под действием силы F согласно уравнению $x = 5 \sin \pi t$ (м).</p>  <p>Наибольшее значение силы F, действующей на точку, равно...</p>	<ul style="list-style-type: none"> <input type="radio"/> $30\pi^2$ Н <input type="radio"/> $50\pi^2$ Н <input type="radio"/> $10\pi^2$ Н <input type="radio"/> $20\pi^2$ Н
26	<p>Материальная точка массой $m = 30$ кг движется по прямой под действием постоянной силы $F = 10$ Н и силы сопротивления, пропорциональной скорости $R = 5V$ (Н).</p>  <p>Максимальная скорость точки равна:</p>	<ul style="list-style-type: none"> <input type="radio"/> 6 м/с <input type="radio"/> 2 м/с <input type="radio"/> 4 м/с <input type="radio"/> 3 м/с
27	<p>Точка M массы m движется по горизонтальной прямой под действием силы \vec{F} и силы тяжести.</p>  <p>Дифференциальное уравнение движения имеет вид...</p>	<ul style="list-style-type: none"> <input type="radio"/> $m \ddot{x} = F \cos \alpha$ <input type="radio"/> $m \ddot{x} = -F \cos \alpha$ <input type="radio"/> $m \ddot{x} = mg + F \sin \alpha$ <input type="radio"/> $m \ddot{x} = -F \sin \alpha$
28	<p>Диск радиуса $R = 2$ м вращается с постоянной угловой скоростью $\omega = 4$ рад/с. По ободу диска движется точка M с постоянной относительной скоростью $V = 3$ м/с. Масса точки $m = 2$ кг.</p>  <p>Модуль силы инерции Кориолиса равен...</p>	<ul style="list-style-type: none"> <input type="radio"/> 24 Н <input type="radio"/> 32 Н <input type="radio"/> 16 Н <input type="radio"/> 48 Н
29	<p>Человек, масса которого $m_2 = 60$ кг, переходит с одного края платформы на другой. Масса платформы $m_1 = 240$ кг; длина $a = 5$ м. В начальный момент времени система покоилась. Сопротивление движению платформы не учитывается.</p>  <p>Проекция перемещения платформы на ось Ox равна...</p>	<ul style="list-style-type: none"> <input type="radio"/> 1.0 м <input type="radio"/> -1.0 м <input type="radio"/> 1.4 м <input type="radio"/> -1.4 м

30	<p>Система приводится в движение силой тяжести груза A. Дано: $m_A = 8 \text{ кг}$; $m_B = 6 \text{ кг}$; $r = 2 \text{ м}$.</p>  <p>Чтобы движение было равномерным, момент сопротивления должен быть равен...</p>	<input type="radio"/> $M_{\text{сop}} = 6 \text{ г Нм}$ <input type="radio"/> $M_{\text{сop}} = 4 \text{ г Нм}$ <input type="radio"/> $M_{\text{сop}} = 8 \text{ г Нм}$ <input type="radio"/> $M_{\text{сop}} = 10 \text{ г Нм}$
31	<p>Тело брошено с поверхности Земли под углом $\alpha = 60^\circ$ к горизонту с начальной скоростью $V_0 = 4\sqrt{g} \text{ м/с}$. Сопротивление воздуха не учитывается.</p>  <p>Максимальная высота, на которую поднимется тело, равна...</p>	<input type="radio"/> 10 м <input type="radio"/> 4 м <input type="radio"/> 8 м <input type="radio"/> 6 м
32	<p>К кривошпигу $OA = 1 \text{ м}$ кривошпигно-шатунного механизма приложен вращающий момент $M_{\text{сп}} = 2 \text{ кНм}$.</p>  <p>При равновесии в заданном положении модуль силы \vec{F} приложенной к ползуну равен...</p>	<input type="radio"/> 4 кН <input type="radio"/> 1 кН <input type="radio"/> 3 кН <input type="radio"/> 2 кН

7.2.2 Примерный перечень заданий для решения стандартных задач (минимум 10 вопросов для тестирования с вариантами ответов)

7.2.3 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач (минимум 10 вопросов для тестирования с вариантами ответов)

7.2.4 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету

1. Аксиомы статики.
2. Связи и их реакции. Принцип освобождения от связей.
3. Проекция силы на ось. Сложение сил.
4. Равновесие системы сходящихся сил. Теорема о трёх силах.
5. Плоская система сил. Алгебраические моменты силы и пары. Распределённая нагрузка.
6. Уравнения равновесия плоской системы сил (3 формы).
7. Трение скольжения, трение качения.
8. Равновесие составных конструкций.
9. Плоские фермы. Леммы о нулевых стержнях. Расчёт плоских ферм (метод вырезания узлов и метод сечений).
10. Момент силы относительно центра (как вектор) и относительно оси.
11. Момент пары (как вектор). Теорема о сложении пар. Теорема об эквивалентности пар, вытекающие свойства пары.
12. Теорема Пуансо о параллельном переносе силы. Теорема о приведении системы сил к

- центру.
13. Условия равновесия системы сил. Теорема Вариньона о моменте равнодействующей относительно центра и оси.
 14. Аналитические формулы для момента силы относительно осей.
 15. Вычисление главного вектора и главного момента пространственной системы сил.
 16. Уравнения равновесия пространственной системы сил. Случай параллельных сил.
 17. Приведение пространственной системы сил к простейшему виду.
 18. Центр тяжести твёрдого тела. Координаты центра тяжести для объёмных тел.
 19. Координаты центра тяжести линии. Центр тяжести дуги окружности.
 20. Координаты центра тяжести плоской фигуры. Центр тяжести треугольника, сектора круга.
 21. Методы нахождения центра тяжести твёрдых тел. Статический момент площади плоской фигуры.
 22. Способы задания движения точки.
 23. Скорость и ускорение точки при векторном и координатном способах задания движения.
 24. Скорость и ускорение точки при естественном способе задания её движения.
 25. Частные случаи движения точки.
 26. Поступательное движение твёрдого тела, его свойства.
 27. Вращательное движение твёрдого тела вокруг неподвижной оси. Частные случаи вращения твёрдого тела.
 28. Скорости и ускорения точек вращающегося твёрдого тела.
 29. Передаточные механизмы.
 30. Плоскопараллельное движение твёрдого тела.
 31. Теорема о сложении скоростей при плоском движении твёрдого тела. Следствие (теорема о проекции скоростей двух точек твёрдого тела).
 32. Мгновенный центр скоростей, его существование и единственность. Частные случаи определения мцс.
 33. Теорема о сложении ускорений при плоском движении твёрдого тела.
 34. Сложное движение точки. Правило Жуковского определения направления ускорения Кориолиса.
 35. Теорема о сложении скоростей при сложном движении точки.
 36. Теорема о сложении ускорений при сложном движении точки (теорема Кориолиса)

7.2.5 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач

Вопросы для подготовки к экзамену

1. Законы динамики. Системы единиц.
2. Дифференциальные уравнения движения свободной материальной точки.
3. Две задачи динамики.
4. Относительное движение точки.
5. Количество движения точки. Импульс силы. Теорема об изменении количества движения точки.
6. Момент количества движения точки. Теорема об изменении момента количества движения точки. Следствия.
7. Работа силы. Мощность.
8. Работа силы тяжести, трения, упругости.
9. Кинетическая энергия точки. Теорема об изменении кинетической энергии точки.
10. Система материальных точек (определение, классификация сил, масса, центр масс).
11. Дифференциальные уравнения движения механической системы.
12. Теорема о движении центра масс. Следствия.
13. Количество движения механической системы. Теорема об изменении количества движения механической системы. Следствия.
14. Моменты инерции твёрдого тела. Примеры.

15. Теорема о моменте инерции твёрдого тела относительно параллельных осей.
16. Кинетический момент системы. Теорема об изменении кинетического момента. Следствия.
17. Дифференциальное уравнение вращения твёрдого тела вокруг неподвижной оси.
18. Дифференциальные уравнения плоскопараллельного движения твёрдого тела.
19. Работа вращающего момента. Сопротивление при вращении.
20. Кинетическая энергия механической системы. Кинетическая энергия тела при поступательном, вращательном и плоскопараллельном движениях тела. Теорема об изменении кинетической энергии системы.
21. Потенциальная энергия. Закон сохранения механической энергии.
22. Принцип Даламбера для точки.
23. Принцип Даламбера для механической системы.
24. Главный вектор и главный момент сил инерции.
25. Принцип возможных перемещений.
26. Общее уравнение динамики

7.2.6. Методика выставления оценки при проведении промежуточной аттестации

Зачет может проводиться по итогам текущей успеваемости и сдачи типовых задач и (или) путем организации специального опроса, проводимого в устной и (или) письменной форме с учетом результатов тестирования.

Во время проведения зачета обучающиеся могут пользоваться программой дисциплины, а также вычислительной техникой.

Экзамен проводится по тест-билетам, каждый из которых содержит 10 вопросов и задачу. Каждый правильный ответ на вопрос в тесте оценивается 1 баллом, задача оценивается в 10 баллов (5 баллов верное решение и 5 баллов за верный ответ). Максимальное количество набранных баллов – 20.

1. Оценка «Неудовлетворительно» ставится в случае, если студент набрал менее 6 баллов.

2. Оценка «Удовлетворительно» ставится в случае, если студент набрал от 6 до 10 баллов

3. Оценка «Хорошо» ставится в случае, если студент набрал от 11 до 15 баллов.

4. Оценка «Отлично» ставится, если студент набрал от 16 до 20 баллов.

7.2.7 Паспорт оценочных материалов

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1	Основные понятия, определения и теоремы статики.	ОПК-1, ОПК-3	Тест, контрольная работа
2	Система сил, расположенных в одной плоскости.	ОПК-1, ОПК-3	Тест, контрольная работа
3	Произвольная система сил. Центр тяжести твердых тел.	ОПК-1, ОПК-3	Тест, контрольная работа
4	Введение в кинематику. Кинематика точки.	ОПК-1, ОПК-3	Тест, контрольная работа
5	Кинематика твердого тела.	ОПК-1, ОПК-3	Тест, контрольная работа
6	Сложное движение точки.	ОПК-1, ОПК-3	Тест, контрольная работа

7.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Тестирование осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных тест-заданий на бумажном носителе. Время тестирования 30 мин. Затем осуществляется проверка теста экзаменатором и выставляется оценка согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение стандартных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение прикладных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

8 УЧЕБНО МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ)

8.1 Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

1. Тарг С. М. Краткий курс теоретической механики: Учеб. для вузов / С. М. Тарг. – 20-е изд., стер. – М.: Высш. шк., 2010. – 416 с.

Режим доступа: 1klasov.ru > ...kratkij...teoreticheskoy-mehaniki-targ...

2. Мещерский И.В. Задачи по теоретической механике: Учеб. пособие для вузов / И.В. Мещерский; под ред. В.В. Пальмова, Д.Д. Меркина. – 50-е изд., стер. – СПб.: издательство «Лань», 2010. – 448 с.

Режим доступа: alleng.org > d/phys/phys387.htm

3. Теоретическая механика. Расчетно-графические задания: учебно-методическое пособие для студентов очной и заочной форм обучения / сост.: В. А. Козлов, В. В. Волков, В. Н. Горячев, М. Г. Ордян, под общей ред. В.А. Козлова; ФГБОУ ВО «Воронежский государственный технический университет». – Воронеж: Изд-во ВГТУ, 2019. – 106 с.

Библ. ВГТУ, 320 экз.

4. Кепе О.Э и др. Сборник коротких задач по теоретической механике: учеб. пособие для вузов / О.Э. Кепе, Я.А. Виба, О.П. Грапис, под ред. О.Э. Кепе. – 5-е изд., стер. – СПб.: издательство «Лань», 2017. – 368 с.

Режим доступа: chamo.lib.tsu.ru > lib/item?id=chamo:548268...system

5. Бать М.И. и др. Теоретическая механика в примерах и задачах. Том 1. Статика и кинематика: учеб. пособие / М.И. Бать, Г.Ю. Джанелидзе, А.С. Кельзон. – 11-е изд., стер. – СПб.: издательство «Лань», 2010. – 667 с.

Режим доступа:

eqworld.ipmnet.ru > Начальная стр > Библиотека > .../theoretical.htm

6. Бать М.И. и др. Теоретическая механика в примерах и задачах. Том 2. Динамика: учеб. пособие. / М.И. Бать, Г.Ю. Джанелидзе, А.С. Кельзон. – 9-е изд., стер. – СПб.: издательство «Лань», 2010. – 638 с.

Режим доступа:

eqworld.ipmnet.ru > Начальная стр > Библиотека > .../theoretical.htm.

Учебно-методическое обеспечение в электронном виде и Интернет-ресурсы

1. Статика. Кинематика. Динамика: экспресс-курс лекций по основным разделам теоретической механики (для студ. инженерно-строит. спец.); сост.: В.А. Козлов. – Воронеж, 2011.
2. Динамика [Электронный ресурс] : метод. указания и контрольные задания по теоретической механике для студ. дистанционной формы обучения инж.-строит. спец. / сост. В. А. Козлов ; Воронеж. гос. архит.-строит. ун-т. - Воронеж : [б. и.], 2011
3. Кинематика [Электронный ресурс] : метод. указания и контрольные задания по теоретической механике для студ. дистанционной формы обучения инж.-строит. спец. / сост. В. А. Козлов ; Воронеж. гос. архит.-строит. ун-т. - Воронеж : [б. и.], 2011
4. Обзорные лекции по дисциплине "Теоретическая механика" [Электронный ресурс] . Ч. 1-2 / Моск. гос. строит. ун-т. - М. : [б. и.],

8.2 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень лицензионного программного обеспечения, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы:

- А) <http://elibrary.ru>
- Б) <http://www.knigafund.ru>
- В) <http://www.fepo.ru>

9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Для проведения лекционных и практических занятий, а также осуществления текущего и рубежного контроля знаний предназначены специализированные аудитории, оснащенные средствами мультимедиа и компьютерами (ауд. 6,7)

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

По дисциплине «Теоретическая механика» читаются лекции, проводятся практические занятия.

Основой изучения дисциплины являются лекции, на которых излагаются наиболее существенные и трудные вопросы, а также вопросы, не нашедшие отражения в учебной литературе.

Практические занятия направлены на приобретение практических навыков. Занятия проводятся путем решения конкретных задач в аудитории.

Вид учебных занятий	Деятельность студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометить важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначение вопросов, терминов, материала, которые вызывают трудности, поиск ответов в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на лекции или на практическом занятии.

Практическое занятие	Конспектирование рекомендуемых источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы. Прослушивание аудио- и видеозаписей по заданной теме, выполнение расчетно-графических заданий, решение задач по алгоритму.
Самостоятельная работа	Самостоятельная работа студентов способствует глубокому усвоению учебного материала и развитию навыков самообразования. Самостоятельная работа предполагает следующие составляющие: - работа с текстами: учебниками, справочниками, дополнительной литературой, а также проработка конспектов лекций; - выполнение домашних заданий и расчетов; - работа над темами для самостоятельного изучения; - участие в работе студенческих научных конференций, олимпиад; - подготовка к промежуточной аттестации.
Подготовка к промежуточной аттестации	Готовиться к промежуточной аттестации следует систематически, в течение всего семестра. Интенсивная подготовка должна начаться не позднее, чем за месяц-полтора до промежуточной аттестации. Данные перед экзаменом, зачетом, экзаменом, зачетом три дня эффективнее всего использовать для повторения и систематизации материала.