

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ  
ПО ДИСЦИПЛИНЕ**  
Теоретическая механика

**Код модуля**  
1152534

**Модуль**  
Теория и конструирование механических систем

**Екатеринбург**

Оценочные материалы составлены автором(ами):

<b>№ п/п</b>	<b>Фамилия, имя, отчество</b>	<b>Ученая степень, ученое звание</b>	<b>Должность</b>	<b>Подразделение</b>
1	Берестова Светлана Александровна	доктор физико-математических наук, доцент	Заведующий кафедрой	теоретической механики
2	Романовская Елена Мироновна	кандидат физико-математических наук, доцент	Доцент	теоретической механики
3	Савина Елена Александровна	без ученой степени, без ученого звания	Старший преподаватель	теоретической механики

**Согласовано:**

Управление образовательных программ

Е.А. Смирнова

**Авторы:**

- Берестова Светлана Александровна, Заведующий кафедрой, теоретической механики
- Романовская Елена Мироновна, Доцент, теоретической механики
- Савина Елена Александровна, Старший преподаватель, теоретической механики

**1. СТРУКТУРА И ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ Теоретическая механика**

1.	Объем дисциплины в зачетных единицах	3	
2.	Виды аудиторных занятий	Лекции Практические/семинарские занятия	
3.	Промежуточная аттестация	Зачет	
4.	Текущая аттестация	Контрольная работа	1
		Домашняя работа	2

**2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ (ИНДИКАТОРЫ) ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ Теоретическая механика**

Индикатор – это признак / сигнал/ маркер, который показывает, на каком уровне обучающийся должен освоить результаты обучения и их предъявление должно подтвердить факт освоения предметного содержания данной дисциплины, указанного в табл. 1.3 РПМ-РПД.

Таблица 1

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения (индикаторы)	Контрольно-оценочные средства для оценивания достижения результата обучения по дисциплине
1	2	3
ОПК-2 -Способен формализовывать и решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, используя методы моделирования и математического анализа	Д-1 - Способность к самообразованию, к самостоятельному освоению новых методов математического анализа и моделирования З-1 - Привести примеры использования методов моделирования и математического анализа в решении задач, относящихся к профессиональной деятельности П-1 - Решать поставленные задачи, относящиеся к области профессиональной	Домашняя работа № 2 Зачет Контрольная работа Лекции Практические/семинарские занятия

	<p>деятельности, используя освоенные за время обучения пакеты прикладных программ для моделирования и математического анализа</p> <p>У-1 - Обоснованно выбрать возможные методы моделирования и математического анализа для предложенных задач профессиональной деятельности</p>	
<p>ОПК-1 -Способен формулировать и решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, применяя фундаментальные знания основных закономерностей развития природы, человека и общества</p>	<p>З-1 - Привести примеры основных закономерностей развития природы, человека и общества</p> <p>З-2 - Обосновать значимость использования фундаментальных естественнонаучных и философских знаний в формулировании и решении задач профессиональной деятельности знаний</p> <p>П-1 - Работая в команде, формулировать и решать задачи в рамках поставленного задания, относящиеся к области профессиональной деятельности</p> <p>У-1 - Использовать понятийный аппарат и терминологию основных закономерностей развития природы, человека и общества при формулировании и решении задач профессиональной деятельности</p> <p>У-2 - Определять конкретные пути решения задач профессиональной деятельности на основе фундаментальных естественнонаучных знаний</p>	<p>Домашняя работа № 1</p> <p>Зачет</p> <p>Лекции</p> <p>Практические/семинарские занятия</p>

**3. ПРОЦЕДУРЫ КОНТРОЛЯ И ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ В РАМКАХ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ В БАЛЬНО-РЕЙТИНГОВОЙ СИСТЕМЕ (ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА БРС)**

### 3.1. Процедуры текущей и промежуточной аттестации по дисциплине

<b>1. Лекции: коэффициент значимости совокупных результатов лекционных занятий – 0.50</b>		
<b>Текущая аттестация на лекциях</b>	<b>Сроки – семестр, учебная неделя</b>	<b>Максимальная оценка в баллах</b>
<i>Тест</i>	5,14	100
<b>Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лекциям – 0.60</b>		
<b>Промежуточная аттестация по лекциям – зачет</b>		
<b>Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лекциям – 0.40</b>		
<b>2. Практические/семинарские занятия: коэффициент значимости совокупных результатов практических/семинарских занятий – 0.50</b>		
<b>Текущая аттестация на практических/семинарских занятиях</b>	<b>Сроки – семестр, учебная неделя</b>	<b>Максимальная оценка в баллах</b>
<i>домашняя работа</i>	5,8	25
<i>домашняя работа</i>	5,14	25
<i>контрольная работа</i>	5,10	50
<b>Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по практическим/семинарским занятиям – 1.00</b>		
<b>Промежуточная аттестация по практическим/семинарским занятиям – нет</b>		
<b>Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по практическим/семинарским занятиям – 0.00</b>		
<b>3. Лабораторные занятия: коэффициент значимости совокупных результатов лабораторных занятий – не предусмотрено</b>		
<b>Текущая аттестация на лабораторных занятиях</b>	<b>Сроки – семестр, учебная неделя</b>	<b>Максимальная оценка в баллах</b>
<b>Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лабораторным занятиям – не предусмотрено</b>		
<b>Промежуточная аттестация по лабораторным занятиям – нет</b>		
<b>Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лабораторным занятиям – не предусмотрено</b>		
<b>4. Онлайн-занятия: коэффициент значимости совокупных результатов онлайн-занятий – не предусмотрено</b>		
<b>Текущая аттестация на онлайн-занятиях</b>	<b>Сроки – семестр, учебная неделя</b>	<b>Максимальная оценка в баллах</b>
<b>Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по онлайн-занятиям – не предусмотрено</b>		
<b>Промежуточная аттестация по онлайн-занятиям – нет</b>		

**Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по онлайн-занятиям – не предусмотрено**

### 3.2. Процедуры текущей и промежуточной аттестации курсовой работы/проекта

Текущая аттестация выполнения курсовой работы/проекта	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<b>Весовой коэффициент текущей аттестации выполнения курсовой работы/проекта– не предусмотрено</b>		
<b>Весовой коэффициент промежуточной аттестации выполнения курсовой работы/проекта– защиты – не предусмотрено</b>		

## 4. КРИТЕРИИ И УРОВНИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ

4.1. В рамках БРС применяются утвержденные на кафедре/институте критерии (признаки) оценивания достижений студентов по дисциплине модуля (табл. 4) в рамках контрольно-оценочных мероприятий на соответствие указанным в табл.1 результатам обучения (индикаторам).

Таблица 4

### Критерии оценивания учебных достижений обучающихся

Результаты обучения	Критерии оценивания учебных достижений, обучающихся на соответствие результатам обучения/индикаторам
Знания	Студент демонстрирует знания и понимание в области изучения на уровне указанных индикаторов и необходимые для продолжения обучения и/или выполнения трудовых функций и действий, связанных с профессиональной деятельностью.
Умения	Студент может применять свои знания и понимание в контекстах, представленных в оценочных заданиях, демонстрирует освоение умений на уровне указанных индикаторов и необходимых для продолжения обучения и/или выполнения трудовых функций и действий, связанных с профессиональной деятельностью.
Опыт /владение	Студент демонстрирует опыт в области изучения на уровне указанных индикаторов.
Другие результаты	Студент демонстрирует ответственность в освоении результатов обучения на уровне запланированных индикаторов. Студент способен выносить суждения, делать оценки и формулировать выводы в области изучения. Студент может сообщать преподавателю и коллегам своего уровня собственное понимание и умения в области изучения.

4.2 Для оценивания уровня выполнения критериев (уровня достижений обучающихся при проведении контрольно-оценочных мероприятий по дисциплине модуля) используется универсальная шкала (табл. 5).

Таблица 5

### Шкала оценивания достижения результатов обучения (индикаторов) по уровням

<b>Характеристика уровней достижения результатов обучения (индикаторов)</b>				
<b>№ п/п</b>	<b>Содержание уровня выполнения критерия оценивания результатов обучения (выполненное оценочное задание)</b>	<b>Шкала оценивания</b>		
		<b>Традиционная характеристика уровня</b>		<b>Качественная характеристика уровня</b>
1.	Результаты обучения (индикаторы) достигнуты в полном объеме, замечаний нет	Отлично (80-100 баллов)	Зачтено	Высокий (В)
2.	Результаты обучения (индикаторы) в целом достигнуты, имеются замечания, которые не требуют обязательного устранения	Хорошо (60-79 баллов)		Средний (С)
3.	Результаты обучения (индикаторы) достигнуты не в полной мере, есть замечания	Удовлетворительно (40-59 баллов)		Пороговый (П)
4.	Освоение результатов обучения не соответствует индикаторам, имеются существенные ошибки и замечания, требуется доработка	Неудовлетворительно (менее 40 баллов)	Не зачтено	Недостаточный (Н)
5.	Результат обучения не достигнут, задание не выполнено	Недостаточно свидетельств для оценивания		Нет результата

## **5. СОДЕРЖАНИЕ КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ**

### **5.1. Описание аудиторных контрольно-оценочных мероприятий по дисциплине модуля**

#### **5.1.1. Лекции**

Самостоятельное изучение теоретического материала по темам/разделам лекций в соответствии с содержанием дисциплины (п. 1.2. РПД)

#### **5.1.2. Практические/семинарские занятия**

Примерный перечень тем

1. Составление расчетных схем, изображение реакций связей
2. Применение условий равновесия твердого тела при действии сходящейся системы сил
3. Применение условий равновесия твердого тела при действии плоской системы сил
4. Применение условий равновесия твердого тела при наличии трения
5. Приведение произвольной системы сил к простейшему виду
6. Применение условий равновесия твердого тела при действии произвольной пространственной системы сил
7. Нахождение центра тяжести составных тел
8. Определение кинематических характеристик точки при задании ее движения координатным и естественным способом

9. Определение кинематических характеристик точек тел в простейших механизмах с поступательным и вращательным движением звеньев
  10. Определение скоростей и ускорений точек при сложном движении в случаях поступательного и вращательного переносного движения
  11. Определение скоростей и ускорений точек плоских механизмов
  12. Решение первой и второй задачи динамики. Интегрирование уравнений движения материальной точки. Свободные прямолинейные колебания
  13. Применение теорем о движении центра масс, изменении количества движения, изменении кинетического момента, изменении кинетической энергии к исследованию движения механических систем
  14. Написание контрольной работы по индивидуальным заданиям
  15. Применение дифференциальных уравнений движения твердого тела
  16. Применение принципа д'Аламбера к исследованию движения механических систем.
- Понятие динамических реакций
- LMS-платформа
1. <https://elearn.urfu.ru/course/view.php?id=3616>

## 5.2. Описание внеаудиторных контрольно-оценочных мероприятий и средств текущего контроля по дисциплине модуля

Разноуровневое (дифференцированное) обучение.

### Базовый

#### 5.2.1. Контрольная работа

Примерный перечень тем

1. Равновесие твердого тела под действием плоской системы сил
2. Кинематика точки
3. Теорема об изменении кинетической энергии

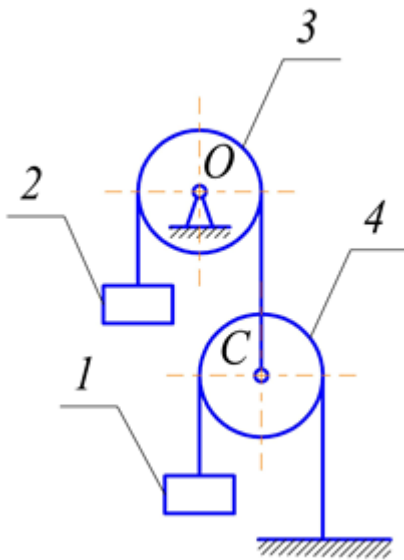
Примерные задания

К вертикальному столбу, заделанному нижним концом в грунт, на высоте 3 метра приложена сосредоточенная сила величиной 4 кН, составляющая со столбом угол  $30^\circ$ . В плоскости действия силы и столба на столб действует пара сил с моментом 5 кН·м, стремящаяся повернуть столб в противоположную действию силы сторону. Определить реакцию грунта.

Движение точки задано уравнениями  $x=3\sin(0.25\pi t)$  см,  $y=2\cos(0.5\pi t)$  см ( $t$  – в секундах). Найти уравнение траектории точки в координатной форме, скорость и ускорение, касательное и нормальное ускорения точки, а также радиус кривизны траектории в момент времени 1 с. Изобразить траекторию точки и найденные векторы скорости и ускорений на чертеже

Механическая система (см. рисунок), состоящая из двух одинаковых грузов 1 и 2 весом по 45 Н и двух одинаковых блоков 3 и 4 весом 18 Н каждый, движется из состояния покоя под действием сил тяжести. Массы блоков равномерно распределены по ободам. Определить ускорение груза 1.





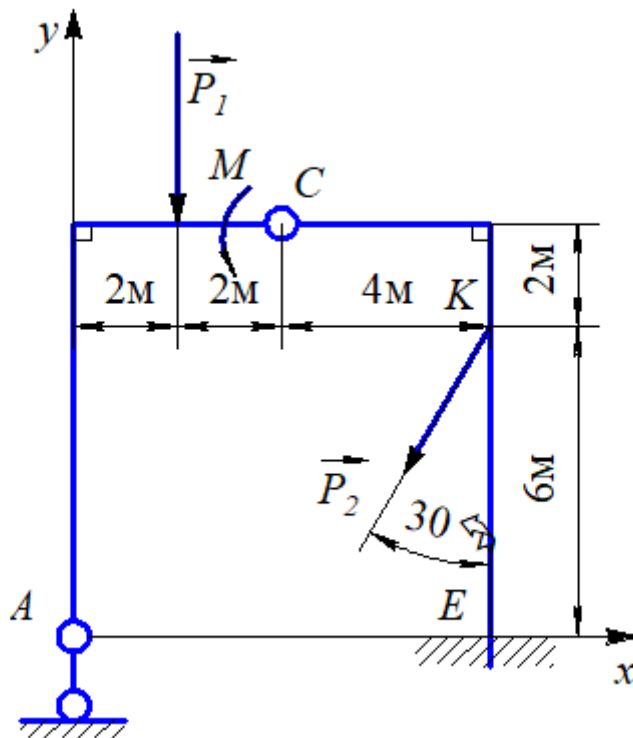
LMS-платформа – не предусмотрена

### 5.2.2. Домашняя работа № 1

Примерный перечень тем

1. Равновесие твердых тел

Примерные задания



Составная рама (см. рисунок) находится в равновесии под действием сосредоточенных сил  $P_1 = 12 \text{ кН}$ ,  $P_2 = 10 \text{ кН}$  и пары сил с моментом  $M = 16 \text{ кН}\cdot\text{м}$ . Весом рамы пренебречь

1. Определить реакции внешних (в точках А и Е) и внутренней (в точке С) связей
2. Заменить внешние связи на шарнирно-неподвижные опоры. Определить реакции внешних (в точках А и Е) и внутренней (в точке С) связей
3. Заменить внутреннюю связь на скользящую заделку. Определить реакции внешних (в точках А и Е) и внутренней (в точке С) связей

4. Выбрать наиболее оптимальное крепление рамы и внутреннее крепление составных частей.

LMS-платформа – не предусмотрена

### 5.2.3. Домашняя работа № 2

Примерный перечень тем

1. Общие теоремы динамики

Примерные задания

Грузы весами 50 Н и 80 Н подвешены к концам нерастяжимых нитей, накрученных на ступенчатый шкив весом 100 Н, и сходящих со ступеней шкива радиусами  $r_1$  и  $r_2$  соответственно. Определить давление на ось при движении системы, если шкив вращается вокруг неподвижной оси с угловым ускорением  $9 \text{ рад/с}^2$

Однородный стержень массой  $m_1$  лежит на двух однородных катках массой  $m_2 = m_1/2$  и радиусом  $r$  каждый. Система движется вниз по наклонной плоскости, образующей угол  $\alpha$  с горизонтом. Определить ускорение стержня, если проскальзывание между стержнем и катками, катками и плоскостью отсутствует

Каток массой 8 кг, расположенный на горизонтальной плоскости, приводится в движение из состояния покоя посредством намотанной на него нити, перекинутой через неподвижный блок массой 2 кг, с подвешенным на ее конце грузом массой 4 кг. При этом участок нити, сходящий с катка горизонтален. Определить ускорение груза, реакции внешних и внутренних связей, если каток катится без скольжения. Блок и каток считать круглыми однородными цилиндрами

LMS-платформа – не предусмотрена

## 5.3. Описание контрольно-оценочных мероприятий промежуточного контроля по дисциплине модуля

### 5.3.1. Зачет

Список примерных вопросов

1. Связь – это \_\_\_\_\_, ограничивающие перемещение данного тела.
2. Геометрическая сумма всех сил системы - главный \_\_\_\_\_ системы сил
3. Установите соответствие между названием связи и изображением ее реакции
4. Ускорение точки - это \_\_\_\_\_ мера движения, характеризующая быстроту изменения скорости
5. За изменения модули скорости отвечает \_\_\_\_\_ ускорение.
6. За изменение направления скорости отвечает \_\_\_\_\_ ускорение.
7. Относительное движение точки - это движение в \_\_\_\_\_ системе координат.
8. Элементарной работой силы называется \_\_\_\_\_ мера действия силы, определяемая скалярным произведением вектора силы на элементарное \_\_\_\_\_ точки ее приложения
9. Теорема: Производная по времени от \_\_\_\_\_ энергии механической системы равна сумме \_\_\_\_\_ внешних и внутренних сил, действующих на систему
10. Автомобиль, у которого отказали тормоза, катится с горы с уклоном 31%. При известной массе кузова автомобиля 1300 кг и массе колеса 13 кг определить ускорение автомобиля. Радиус инерции колеса 0,32 м, радиус колеса 0,35 м. принять  $g=9.81 \text{ м/с}^2$

11. Груз массой 2кг скользит по гладкой поверхности прямоугольной призмы, лежащей на горизонтальной плоскости и упирающейся в вертикальную стену. Определить давление призмы на стену

12. Маховик в виде тонкого кольца массой 2 и радиусом 0. 3м, крепящегося на подшипнике спицами вращается с постоянной угловой скоростью 3 рад/с. Определить силу, разрывающую кольцо

13. Блок, представляющий собой однородный диск массой 5кг, приводится в движение грузом массой 2кг, привязанным к концу намотанного на блок троса. Определить динамическую реакцию подшипника

LMS-платформа – не предусмотрена

#### 5.4 Содержание контрольно-оценочных мероприятий по направлениям воспитательной деятельности

Направление воспитательной деятельности	Вид воспитательной деятельности	Технология воспитательной деятельности	Компетенция	Результаты обучения	Контрольно-оценочные мероприятия
Профессиональное воспитание	дистанционное образование	Технология самостоятельной работы	ОПК-2	Д-1	Зачет Лекции