

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ  
ПО ДИСЦИПЛИНЕ**  
Теоретическая механика

**Код модуля**  
1156530

**Модуль**  
Теоретическая механика

**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

**Согласовано:**

Управление образовательных программ

Р.Х. Токарева

**Авторы:**

- Берестова Светлана Александровна, Заведующий кафедрой, 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	3
		Домашняя работа	1
		Расчетная работа	1

**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 деятельности, используя	Домашняя работа

	<p>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</p> <p>Зачет</p> <p>Контрольная работа № 1</p> <p>Контрольная работа № 2</p> <p>Контрольная работа № 3</p> <p>Лекции</p> <p>Практические/семинарские занятия</p> <p>Расчетная работа</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 – не предусмотрено</b>		
Текущая аттестация на лекциях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лекциям – не предусмотрено		
Промежуточная аттестация по лекциям – нет Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лекциям – не предусмотрено		
<b>2. Практические/семинарские занятия: коэффициент значимости совокупных результатов практических/семинарских занятий – 0.60</b>		
Текущая аттестация на практических/семинарских занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>домашняя работа</i>	3,10	20
<i>контрольная работа</i>	3,6	20
<i>контрольная работа</i>	3,10	20
<i>контрольная работа</i>	3,14	20
<i>расчетная работа</i>	3,15	20
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по практическим/семинарским занятиям– 1.00		
Промежуточная аттестация по практическим/семинарским занятиям–нет Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по практическим/семинарским занятиям– 0.00		
<b>3. Лабораторные занятия: коэффициент значимости совокупных результатов лабораторных занятий –не предусмотрено</b>		
Текущая аттестация на лабораторных занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лабораторным занятиям -не предусмотрено		
Промежуточная аттестация по лабораторным занятиям –нет Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лабораторным занятиям – не предусмотрено		
<b>4. Онлайн-занятия: коэффициент значимости совокупных результатов онлайн-занятий –0.40</b>		
Текущая аттестация на онлайн-занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>Инженерная механика</i>	3,15	100
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по онлайн-занятиям –0.50		

**Промежуточная аттестация по онлайн-занятиям –зачет**  
**Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по онлайн-занятиям – 0.50**

### 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, находящегося под действием плоской системы сил
3. Применение условий равновесия системы твердых тел, находящихся под действием плоской системы сил
4. Применение условий равновесия твердого тела, находящегося под действием пространственной системы сил
5. Приведение произвольной системы сил к простейшему виду
6. Нахождение центра тяжести составных тел

7. Определение кинематических характеристик точки при задании ее движения координатным и естественным способом
  8. Определение кинематических характеристик точек тел в простейших механизмах с поступательным и вращательным движением звеньев
  9. Определение скоростей и ускорений точек при сложном движении в случаях поступательного и вращательного переносного движения
  10. Определение скоростей точек плоских механизмов
  11. Решение первой и второй задачи динамики. Интегрирование уравнений движения материальной точки
  12. Применение теорем о движении центра масс, изменении количества движения, изменении кинетического момента, изменении кинетической энергии к исследованию движения механических систем
  13. Применение дифференциальных уравнений движения твердого тела
  14. Применение принципа д'Аламбера к исследованию движения механических систем. Понятие динамических реакций
  15. Написание контрольной работы по индивидуальным данным  
LMS-платформа
1. <https://openedu.ru/course/urfu/ENGM/>

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

Разноуровневое (дифференцированное) обучение.

### **Базовый**

#### **5.2.1. Контрольная работа № 1**

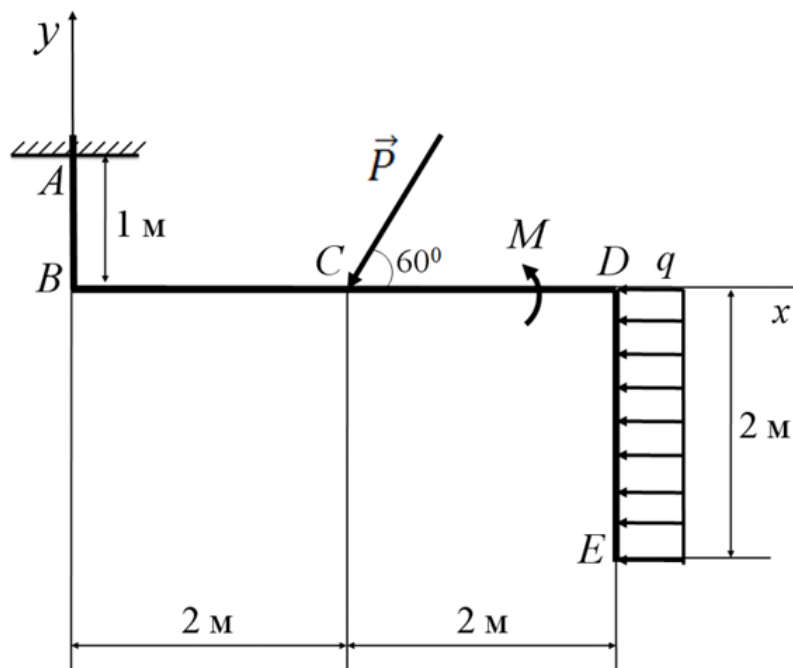
Примерный перечень тем

1. Равновесие твердого тела под действием плоской системы сил

Примерные задания



Определить реакции заделки, удерживающей раму, на которую действует сосредоточенная сила  $P = 12$  кН, пара сил с моментом  $M = 8$  кНм, и равномерно распределенная нагрузка интенсивностью  $q = 2$  кН/м.



LMS-платформа – не предусмотрена

### 5.2.2. Контрольная работа № 2

Примерный перечень тем

1. Исследование кинематики плоских механизмов

Примерные задания

Два зубчатых колеса радиусами  $r_1$  и  $r_2$  соответственно находятся во внешнем зацеплении. Первое колесо имеет в данный момент угловую скорость  $\omega_1$  и угловое ускорение  $\varepsilon_1$ , вращаясь ускоренно. Найти угловую скорость и угловое ускорение второго колеса, а также касательные и нормальные ускорения находящихся в соприкосновении точек колес

LMS-платформа – не предусмотрена

### 5.2.3. Контрольная работа № 3

Примерный перечень тем

1. Динамический анализ движения механической системы

Примерные задания

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  $g=9.81$  м/с<sup>2</sup>.

Для перевода уклона горы в градусы воспользуйтесь «Калькулятором уклона» <http://stroydocs.com/calc/slope>.

Примечание: применить теорему об изменении кинетической энергии в дифференциальной

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

LMS-платформа – не предусмотрена

#### 5.2.4. Домашняя работа

Примерный перечень тем

1. Исследование движения манипулятора-колонны

Примерные задания

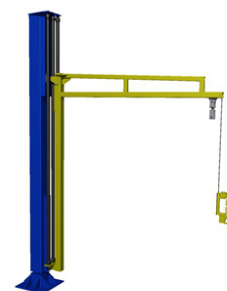
Манипулятор-колонна предназначен для перемещения тяжелых деталей при ограниченной высоте колонны – до 3,5 м. Манипулятор-колонна комплектуется специализированным захватом с пневмоприводом, нормальное положение захвата – «закрыто». Органы управления манипулятором находятся в непосредственной близости от перемещаемого изделия, что позволяет позиционировать перемещаемую деталь с очень высокой точностью.

Манипулятор-колонна с массой стрелы  $M = 20 \text{ кг}$  путем силового управления осуществляет перемещение детали массой  $m = 100 \text{ кг}$ , удерживаемой захватом, из начального положения  $\vec{r}_0 = \vec{r}(0)$  в конечное положение  $\vec{r}_T = \vec{r}(T)$ . Найти закон изменения силы  $F(t)$  и закон изменения момента  $M(t)$ , обеспечивающие плавный перенос детали по кратчайшей траектории за время  $T$  из начального положения в конечное, если

$$R = 2 \text{ м}, \quad T = 5 \text{ с}, \quad s_0 = 0,1 \text{ м}, \quad s_T = 0,6 \text{ м}, \quad \varphi_0 = 0, \quad \varphi_T = \frac{\pi}{2}.$$

Кратчайшей называется прямолинейная траектория движения механической системы в пространстве конфигураций. Плавный перенос подразумевает выполнение условий плавного пуска и плавного торможения, когда скорость и ускорение переносимого груза равны нулю.

LMS-платформа – не предусмотрена



#### 5.2.5. Расчетная работа

Примерный перечень тем

1. Графическое представление кинематических характеристик движения

Примерные задания

По заданным уравнениям движения точки  $M$  установить вид и изобразить траекторию движения точки. Для момента времени  $t = t_1$  найти положение точки на траектории, ее скорость, ускорение, касательное и нормальное ускорения, а также радиус кривизны. Все найденные величины в соответствующих масштабах изобразить на рисунке.

$$\begin{aligned} x &= -2t^2 + 3 \\ y &= -5t \end{aligned}$$

$$t_1 = 1/2 \text{ с.}$$

LMS-платформа

1. <https://openedu.ru/course/urfu/ENGM/>

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

#### 5.3.1. Зачет

Список примерных вопросов

1. Основные задачи статики
2. Понятие силы и способы ее задания
3. Система сил. Эквивалентные и уравновешенные системы сил
4. Аксиомы статики
5. Понятия связей и реакций связей
6. Теорема о существовании равнодействующей сходящейся системы сил
7. Момент силы относительно центра
8. Основная теорема статики
9. Трение скольжения и трение качения
10. Центр тяжести твердого тела
11. Основные задачи кинематики
12. Скорость точки
13. Ускорение точки
14. Поступательное движение твердого тела
15. Вращательное движение твердого тела
16. Плоское движение твердого тела
17. Сложное движение точки
18. Дифференциальные уравнения движения материальной точки
19. Дифференциальные уравнения движения твердого тела
20. Общие теоремы динамики
21. Сила инерции
22. Принцип Даламбера
23. Динамические реакции

LMS-платформа

1. <https://openedu.ru/course/urfu/ENGM/>

### 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