

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ**
Теоретическая механика

Код модуля
1163190(1)

Модуль
Теоретические основы профессиональной
деятельности

Екатеринбург

Оценочные материалы составлены автором(ами):

№ п/п	Фамилия, имя, отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
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

Согласовано:

Управление образовательных программ

Е.А. Смирнова

Авторы:

1. СТРУКТУРА И ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ Теоретическая механика

1.	Объем дисциплины в зачетных единицах	5	
2.	Виды аудиторных занятий	Лекции Практические/семинарские занятия Лабораторные занятия	
3.	Промежуточная аттестация	Экзамен	
4.	Текущая аттестация	Контрольная работа	1
		Расчетная 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 самостоятельно ставить, формализовывать и решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, используя методы моделирования и математического анализа	Д-1 - Проявлять ответственность и настойчивость в достижении цели З-1 - Сделать обзор основных методов моделирования и математического анализа, применимых для формализации и решения задач профессиональной деятельности П-1 - Решать самостоятельно сформулированные практические задачи, относящиеся к профессиональной деятельности методами моделирования и математического анализа, в том	Контрольная работа Лабораторные занятия Расчетная работа № 2 Экзамен

	<p>числе с использованием пакетов прикладных программ У-1 - Самостоятельно сформулировать задачу области профессиональной деятельности, решение которой требует использования методов моделирования и математического анализа</p>	
<p>ОПК-1 -Способен формулировать и решать научно-исследовательские, технические, организационно-экономические и комплексные задачи, применяя фундаментальные знания</p>	<p>З-1 - Соотносить проблемную область с соответствующей областью фундаментальных и общеинженерных наук З-2 - Привести примеры терминологии, принципов, методологических подходов и законов фундаментальных и общеинженерных наук, применимых для формулирования и решения задач проблемной области знания П-1 - Работая в команде, разрабатывать варианты формулирования и решения научно-исследовательских, технических, организационно-экономических и комплексных задач, применяя знания фундаментальных и общеинженерных наук У-1 - Использовать для формулирования и решения задач проблемной области терминологию, основные принципы, методологические подходы и законы фундаментальных и общеинженерных наук У-2 - Критически оценить возможные способы решения задач проблемной области, используя знания фундаментальных и общеинженерных наук</p>	<p>Контрольная работа Лекции Практические/семинарские занятия Расчетная работа № 1 Экзамен</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

1. Лекции: коэффициент значимости совокупных результатов лекционных занятий – не предусмотрено		
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		
2. Практические/семинарские занятия: коэффициент значимости совокупных результатов практических/семинарских занятий – 0.30		
Текущая аттестация на практических/семинарских занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>расчетная работа 1</i>	3,9	50
<i>расчетная работа 2</i>	3,14	50
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		
3. Лабораторные занятия: коэффициент значимости совокупных результатов лабораторных занятий – 0.40		
Текущая аттестация на лабораторных занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>контрольная работа</i>	3,14	100
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лабораторным занятиям – 1.00		
Промежуточная аттестация по лабораторным занятиям – нет		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лабораторным занятиям – 0.00		
4. Онлайн-занятия: коэффициент значимости совокупных результатов онлайн-занятий – 0.30		
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 – экзамен
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
Весовой коэффициент текущей аттестации выполнения курсовой работы/проекта – не предусмотрено		
Весовой коэффициент промежуточной аттестации выполнения курсовой работы/проекта – защиты – не предусмотрено		

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

Характеристика уровней достижения результатов обучения (индикаторов)				
№ п/п	Содержание уровня выполнения критерия оценивания результатов обучения (выполненное оценочное задание)	Шкала оценивания		
		Традиционная характеристика уровня		Качественная характеристика уровня
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. Применение условий равновесия твердого тела\системы тел при действии различных системы сил
2. Определение кинематических характеристик материальной точки
3. Определение скоростей точек плоских механизмов
4. Решение первой и второй задачи динамики. Интегрирование уравнений движения материальной точки. Свободные прямолинейные колебания
5. Применение теорем о движении центра масс, изменении количества движения, изменении кинетического момента, изменении кинетической энергии к исследованию движения механических систем

6. Применение принципа д'Аламбера к исследованию движения механических систем.
Нахождение динамических реакций

7. Математическое моделирование реальных инженерных объектов

8. Написание контрольной работы по индивидуальным заданиям

Примерные задания

Цилиндр весом $G = 200 \text{ Н}$ удерживается нитью OA на идеальной гладкой наклонной плоскости MK , составляющей с горизонтом угол $\rho = 45^\circ$, и оказывает на плоскость давление $Q = 60 \text{ Н}$. Определить угол α и силу натяжения нити T .

Лестница весом $G = 100 \text{ Н}$ опирается на горизонтальный пол и вертикальную стену. Стена гладкая, коэффициент трения лестницы о пол $f = 0,4$. Под каким углом α нужно поставить лестницу, чтобы по ней мог подняться вверх человек весом $G_1 = 800 \text{ Н}$?

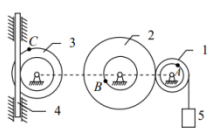


Рис. П.1.11

В механизме, указанном на рис. П.1.11, рейка 4 движется вниз со скоростью $v_4 = 3t^2 - 8$. Определить в момент времени $t = 2 \text{ с}$ скорость точки A (v_A), угловую скорость и угловое ускорение диска 3 (ω_3, ϵ_3), а также ускорения точек B (a_B), C (a_C) и груза 5 (a_5). Здесь $r_1 = 2 \text{ см}$,

$R_1 = 4 \text{ см}$, $r_2 = 6 \text{ см}$, $R_2 = 8 \text{ см}$, $r_3 = 12 \text{ см}$, $R_3 = 16 \text{ см}$.

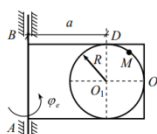


Рис. П.1.12

Материальная точка M движется из точки O (рис. П.1.12), расположенной на механизме, по закону $\vec{OM} = s(t) = 5 \sin(\pi/6t)$. Сам механизм вращается вокруг оси AB по закону $\varphi_c = 2t^3 - 3t^2$, $a = 2R = 12$ см. Определить абсолютную скорость и абсолютное ускорение точки M для момента времени $t = 1$ с.

LMS-платформа

1. <https://elearn.urfu.ru/course/view.php?id=3616>

5.1.3. Лабораторные занятия

Примерный перечень тем

1. Составление расчетных схем, изображение реакций связей
2. Приведение произвольной системы сил к простейшему виду
3. Нахождение центра тяжести тел\системы тел
4. Определение кинематических характеристик точек тел в простейших механизмах с поступательным и вращательным движением звеньев
5. Применение дифференциальных уравнений движения твердого тела к исследованию движения механических систем
6. Матричные методы описания движения твердого тела
7. Кинематические методы в компьютерной графике и анимации
8. Кинематические методы в робототехнике

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. Диаграмма свободного твердого тела 2. Равновесие твердого тела под действием плоской системы сил 3. Определение кинематических характеристик точек тел в простейших механизмах

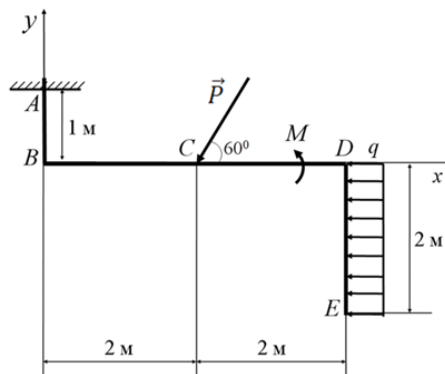
Примерные задания

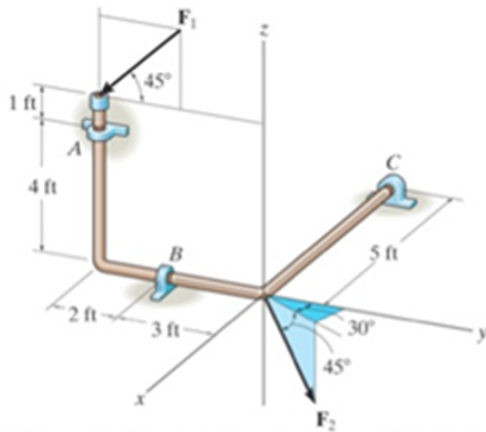
Маховое колесо радиусом 0.3 м начинает вращаться равноускоренно из состояния покоя. Через 6 секунд после начала движения оно имеет угловую скорость равную $2\pi\text{ рад/с}$. Определить угловое ускорение колеса, скорость и ускорение точки на ободу колеса, а также число оборотов колеса за это время

Два зубчатых колеса радиусами r_1 и r_2 соответственно находятся во внешнем зацеплении. Первое колесо имеет в данный момент угловую скорость ω_1 и угловое ускорение ε_1 , вращаясь ускоренно. Найти угловую скорость и угловое ускорение второго колеса, а также касательные и нормальные ускорения находящихся в соприкосновении точек колес

Указать вид системы сил и изобразить FBD для конструкции

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





LMS-платформа – не предусмотрена

5.2.2. Расчетная работа № 1

Примерный перечень тем

1. Кинематика точки

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 – не предусмотрена

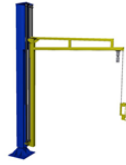
5.2.3. Расчетная работа № 2

Примерный перечень тем

1. Робот-манипулятор

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

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

5.3.1. Экзамен

Список примерных вопросов

1. Основные понятия и аксиомы статики
2. Связи и их реакции
3. Теорема о существовании равнодействующей сходящихся сил
4. Условия равновесия системы сходящихся сил
5. Момент силы относительно центра и оси
6. Основная теорема статики
7. Частные случаи условий равновесия твердого тела
8. Равновесие при наличии трения скольжения. Законы Амонтона-Кулона
9. Равновесие при наличии трения качения
10. Центр тяжести твердого тела. Способы нахождения
11. Способы задания движения точки
12. Скорость точки. Ускорение точки
13. Поступательное движение твердого тела. Теорема о поступательном движении.

Вращательное движение твердого тела

14. Угловая скорость. Угловое ускорение
15. Определение скоростей и ускорений точек вращающегося тела
16. Основные понятия сложного движения.
17. Теорема о сложении ускорений (теорема Кориолиса).
18. Плоское движение твердого тела.
19. Мгновенный центр скоростей. Способы нахождения мгновенного центра скоростей.

LMS-платформа

1. <https://elearn.urfu.ru/course/view.php?id=3616>

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	целенаправленная работа с информацией для использования в практических целях	Технология самостоятельной работы	ОПК-2	П-1	Лекции
			ОПК-1	З-1 П-1	