

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Мелешко Людмила Александровна Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение

Должность: Заместитель директора по учебной работе высшего образования

Дата подписания: 08.11.2023 08:58:53 «Дальневосточный государственный университет путей сообщения»

Уникальный программный ключ:

7f8c45cd3b5599e575ef49afdc475b4579d2cf61 (ДВГУПС)

Приморский институт железнодорожного транспорта – филиал федерального государственного  
бюджетного образовательного учреждения высшего образования  
«Дальневосточный государственный университет путей сообщения» в г. Уссурийске

(ПримИЖТ – филиал ДВГУПС в г. Уссурийске)

УТВЕРЖДАЮ

Зам. директора по УР  
ПримИЖТ – филиала ДВГУПС в  
г. Уссурийске



Мелешко Л.А.

01.06.2023

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

### Теоретическая механика

для специальности 23.05.03 Подвижной состав железных дорог

специализация: Электрический транспорт железных дорог

Составитель: доцент, канд пед наук доцент Ердакова Л.Д.

Обсуждена на предметно-методической комиссии ФВО

протокол № 05 от 11.05.23

Обсуждена на заседании методической комиссии ПримИЖТ

Протокол № 07 от 07.06.23

г. Уссурийск  
2023 г.

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Председатель МК РНС

\_\_\_\_\_ 2024 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2024-2025 учебном году на заседании кафедры ПримИЖТ

Протокол от \_\_\_\_\_ 2024 г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой Сьюй А.В., канд. физ.-мат. наук, доцент

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Председатель МК РНС

\_\_\_\_\_ 2025 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры ПримИЖТ

Протокол от \_\_\_\_\_ 2025 г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой Сьюй А.В., канд. физ.-мат. наук, доцент

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Председатель МК РНС

\_\_\_\_\_ 2026 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2026-2027 учебном году на заседании кафедры ПримИЖТ

Протокол от \_\_\_\_\_ 2026 г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой Сьюй А.В., канд. физ.-мат. наук, доцент

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Председатель МК РНС

\_\_\_\_\_ 2027 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2027-2028 учебном году на заседании кафедры ПримИЖТ

Протокол от \_\_\_\_\_ 2027 г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой Сьюй А.В., канд. физ.-мат. наук, доцент

Рабочая программа дисциплины Теоретическая механика  
разработана в соответствии с ФГОС, утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 27.03.2018 № 215

Квалификация **инженер путей сообщения**

Форма обучения **очная**

**ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ С УКАЗАНИЕМ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ, ВЫДЕЛЕННЫХ НА КОНТАКТНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ (ПО ВИДАМ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ) И НА САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

Общая трудоемкость **7 ЗЕТ**

Часов по учебному плану	252	Виды контроля в семестрах:
в том числе:		экзамены (семестр) 3
контактная работа	88	зачёты (семестр) 2
самостоятельная работа	128	РГР 2 сем. (1)
часов на контроль	36	

**Распределение часов дисциплины по семестрам (курсам)**

Семестр (<Курс>.<Семес тр на курсе>)	2 (1.2)		3 (2.1)		Итого	
	Неделя		18			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП	УП	РП
Лекции	16	16	16	16	32	32
Практические	16	16	32	32	48	48
Контроль самостоятельной работы	4	4	4	4	8	8
В том числе инт.	2	2	4	4	6	6
Итого ауд.	32	32	48	48	80	80
Контактная работа	36	36	52	52	88	88
Сам. работа	72	72	56	56	128	128
Часы на контроль			36	36	36	36
Итого	108	108	144	144	252	252

**1. АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

1.1	Статика: реакция связей, условия равновесия плоской и пространственной систем сил, теория пар сил; кинематика: кинематические характеристики точки, сложное движение точки, частные и общий случаи движения твердого тела; динамика: дифференциальные уравнения движения точки в инерциальной и неинерциальной системах отсчета, общие теоремы динамики, аналитическая динамика, теория удара.
-----	--

**2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Код дисциплины:	Б1.О.08
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>
2.1.2	Физика
2.1.3	Начертательная геометрия
2.1.4	Высшая математика
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>
2.2.1	
2.2.2	Соппротивление материалов
2.2.3	Теория механизмов и машин
2.2.4	

**3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

**ОПК-1: Способен решать инженерные задачи в профессиональной деятельности с использованием методов естественных наук, математического анализа и моделирования**

**Знать:**

Основные законы теоретической механики для решения инженерных задач в профессиональной деятельности

**Уметь:**

Использовать основные законы теоретической механики для решения инженерных задач в профессиональной деятельности

**Владеть:**

основными законами и методами механики

**4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ), СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ) С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ**

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	<b>Раздел 1.</b>						
1.1	Основные понятия и аксиомы статики. Основные виды связей и их реакции. Распределенные силы. Проекция силы на ось и на плоскость. Геометрический и аналитический способы сложения сил. Система сходящихся сил, условия ее	2	2	ОПК-1	Л1.3 Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.2 Л3.1	0	
1.2	Плоская система сил. Момент силы относительно центра и оси. Пара сил. Момент пары сил. Эквивалентность пар. Сложение пар. Теорема Вариньона (о моменте равнодействующей). Условия равновесия плоской системы сил.	2	2	ОПК-1	Л1.3 Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.2 Л3.1	0	

1.3	Произвольная пространственная система сил. Главный вектор и главный момент. Условия равновесия произвольной пространственной системы сил. Трение скольжения, коэффициент трения. Сила трения при покое (сцепление) и скольжении. Трение качения. Угол и конус трения. Равновесие при наличии сил трения /Лек/	2	2	ОПК-1	Л1.3 Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.2	0	
1.4	Система параллельных сил. Центр параллельных сил. Центр тяжести твердого тела и его координаты. Методы определения координат центра тяжести тел. Координаты центра тяжести однородных тел /Лек/	2	2	ОПК-1	Л1.3 Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.2	0	
1.5	Кинематика точки. Основные кинематические характеристики движения точки. Векторный формализм. Координатный формализм. Естественный формализм /Лек/	2	2	ОПК-1	Л1.3 Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.2	0	
1.6	Поступательное движение твердого тела, его свойства. Вращательное движение твердого тела вокруг неподвижной оси. Угловая скорость и угловое ускорение. Скорости и ускорения точек вращающегося твердого тела. Передача движения /Лек/	2	2	ОПК-1	Л1.3 Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.2	0	
1.7	Плоскопараллельное движение твердого тела. Определение скоростей точек плоской фигуры Теорема о проекциях скоростей двух точек твердого тела. Мгновенный центр скоростей (МЦС) плоской фигуры и способы его определения. Мгновенный центр ускорений точек плоской фигуры. /Лек/	2	2	ОПК-1	Л1.3 Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.2	0	
1.8	Сложное движение точки. Абсолютное, переносное и относительное движение точки. Теорема о сложении скоростей. Теорема о сложении ускорений (Теорема Кориолиса). Ускорение Кориолиса. Составное движение тела /Лек/	2	2	ОПК-1	Л1.3 Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.2	0	
1.9	Динамика точки. Основные понятия динамики. Законы механики Галилея-Ньютона. Основные виды сил. Дифференциальные уравнения движения материальной точки. Естественные дифференциальные уравнения движения материальной точки. Первая основная задача динамики точки и ее решение. Вторая основная задача динамики точки и ее решение. /Лек/	3	2	ОПК-1	Л1.3 Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1	0	

1.10	Динамика механической системы. Центр масс системы. Динамика вращательного движения твердого тела. Момент инерции материальной точки относительно оси. Момент инерции твердого тела относительно оси. Радиус инерции. Моменты инерции некоторых однородных тел. Моменты инерции тела относительно параллельных осей (Теорема Гюйгенса-Штейнера). Дифференциальное уравнение вращательного движения твердого тела. Теорема о движении центра масс системы. /Лек/	3	2	ОПК-1	Л1.3 Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1	0	
1.11	Колебательное движение материальной точки. Виды колебательного движения материальной точки. Малые свободные колебания материальной точки. Влияние постоянной силы на малые колебания материальной точки. /Лек/	3	2	ОПК-1	Л1.3 Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1	0	
1.12	Колебательное движение материальной точки. Затухающие колебания материальной точки (колебания при наличии вязкого сопротивления). Вынужденные колебания материальной точки. Явление биений. Резонанс. /Лек/	3	2	ОПК-1	Л1.3 Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1	0	
1.13	Общие теоремы динамики точки и системы материальных точек. Работа силы, мощность силы. Импульс (количество движения) и кинетическая энергия материальной точки и системы материальных точек. Момент импульса (момент количества движения) материальной точки и системы материальных точек. Теорема об изменении импульса (количества движения) системы. Теорема об изменении момента импульса (момента количества движения) системы. Теорема об изменении кинетической энергии системы. /Лек/	3	2	ОПК-1	Л1.3 Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1	0	
1.14	Принципы механики. Силы инерции. Принцип Даламбера. Принцип возможных перемещений. Принцип даламбера-Лагранжа. Общее уравнение динамики. /Лек/	3	2	ОПК-1	Л1.3 Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1	0	
1.15	Дифференциальные уравнения движения механической системы в обобщенных координатах. Обобщенные координаты и обобщенные скорости. Обобщенные силы. Уравнения Лагранжа второго рода. /Лек/	3	2	ОПК-1	Л1.3 Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1	0	
1.16	Элементарная теория удара. Основное уравнение теории удара. Общие теоремы теории удара. Коэффициент восстановления при ударе. Удар тела о неподвижную преграду. Прямой центральный удар двух тел. Потеря кинетической энергии при неупругом ударе двух тел /Лек/	3	2	ОПК-1	Л1.3 Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1	0	
1.17	Система сходящихся сил. Равновесие системы сходящихся сил /Пр/	2	2	ОПК-1	Л1.2 Л1.3 Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.2	0	

1.18	Плоская система сил. Условия равновесия плоской системы сил. Расчет плоских ферм /Пр/	2	2	ОПК-1	Л1.2 Л1.3 Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.2	0	
1.19	Плоская система сил, условия ее равновесия. Равновесие с учетом трения /Пр/	2	2	ОПК-1	Л1.2 Л1.3 Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.2	0	
1.20	Произвольная пространственная система сил. Условия равновесия произвольной пространственной системы сил /Пр/	2	2	ОПК-1	Л1.2 Л1.3 Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.2	0	
1.21	Центр тяжести твердого тела. Определение координат центра тяжести твердого тела /Пр/	2	2	ОПК-1	Л1.2 Л1.3 Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.2	0	
1.22	Кинематика точки. Определение основных кинематических характеристик движения точки при различных способах описания ее движения. Передача движения /Пр/	2	2	ОПК-1	Л1.2 Л1.3 Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.2	0	
1.23	Плоскопараллельное движение твердого тела. Мгновенный центр скоростей и мгновенный центр ускорений /Пр/	2	2	ОПК-1	Л1.2 Л1.3 Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.2	2	Визуализация
1.24	Сложное движение точки Теорема о сложении скоростей. Теорема Кориолиса /Пр/	2	2	ОПК-1	Л1.2 Л1.3 Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.2	0	
1.25	Подготовка к занятиям. Самостоятельное решение задач /Ср/	2	54	ОПК-1	Л1.2 Л1.3 Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.2 Л3.1	0	
1.26	Подготовка к зачету /Ср/	2	18	ОПК-1	Л1.2 Л1.3	0	
1.27	Динамика материальной точки. Первая основная задача динамики /Пр/	3	4	ОПК-1	Л1.2 Л1.3 Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1	2	Визуализация
1.28	Динамика материальной точки. Вторая основная задача динамики /Пр/	3	2	ОПК-1	Л1.2 Л1.3 Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1	2	Визуализация
1.29	Контрольная работа "Две основные задачи динамики" /Пр/	3	2	ОПК-1	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1	0	
1.30	Динамика вращательного движения твердого тела /Пр/	3	4	ОПК-1	Л1.2 Л1.3 Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1	0	
1.31	Свободные одномерные колебания материальной точки. Вынужденные одномерные колебания материальной точки /Пр/	3	4	ОПК-1	Л1.2 Л1.3 Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1	0	
1.32	Общие теоремы динамики материальной точки и системы /Пр/	3	4	ОПК-1	Л1.2 Л1.3 Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1	0	
1.33	Принцип возможных перемещения. Общее уравнение динамики /Пр/	3	4	ОПК-1	Л1.2 Л1.3 Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1	0	
1.34	Принцип Даламбера-Лагранжа /Пр/	3	4	ОПК-1	Л1.2 Л1.3 Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 $\mathcal{E}_1 \mathcal{E}_2$	0	
1.35	Уравнения Лагранжа второго рода /Пр/	3	4	ОПК-1	Л1.2 Л1.3 Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.2	0	
1.36	Подготовка к занятиям. Самостоятельное решение задач /Ср/	3	40	ОПК-1	Л1.2 Л1.3 Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.2 Л3.1	0	
1.37	Подготовка к экзамену /Ср/	3	16	ОПК-1	Л1.2 Л1.3 Л1.1Л2.1	0	
	<b>Раздел 2. Контроль</b>						

2.1	Зачет /Зачёт/	2	0	ОПК-1	Л1.2 Л1.3 Л1.1Л2.2Л3.2	0	
2.2	Экзамен /Экзамен/	3	36	ОПК-1	Л1.2 Л1.3 Л1.1Л2.1Л3.1	0	

## 5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Размещены в приложении

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 6.1. Рекомендуемая литература

#### 6.1.1. Перечень основной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Тарг С.М.	Краткий курс теоретической механики: учебник для вузов	М.: Высшая школа, 2010,
Л1.2	Доронин В.И.	Теоретическая механика.: Сборник задач: Учеб. пособие для техн.вузов	Хабаровск, 1996,
Л1.3	Мещеряков В.Б.	Курс теоретической механики: учебник для вузов	Москва: УМЦ ЖДТ, 2012,

#### 6.1.2. Перечень дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Горбач Н.И.	Теоретическая механика: Динамика: Учебное пособие	Мн.: Книжный дом, 2004,
Л2.2	Тульев В.Д.	Теоретическая механика: Статистика. Кинематика: учебное пособие	Мн.: Книжный дом, 2004,

#### 6.1.3. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Доронин В.И.	Руководство для самостоятельного изучения практической части раздела "Динамика" курса теоретической механики: Учеб. пособие	Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2006,
Л3.2	Доронин В.И.	Руководство для самостоятельного изучения практической части разделов "Статика" и "Кинематика" курса теоретической механики: Учеб. пособие для вузов	Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2005,

#### 6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Э1		
Э2		

#### 6.3 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

##### 6.3.1 Перечень программного обеспечения

Windows XP - Операционная система, лиц. 46107380
Антивирус Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Расширенный Russian Edition - Антивирусная защита, контракт 469 ДВГУПС
Антиплагиат - Система автоматической проверки текстов на наличие заимствований из общедоступных сетевых источников, контракт 12724018158180000974/830 ДВГУПС
Microsoft Office Professional 2007
Справочно-правовая система «Гарант»

##### 6.3.2 Перечень информационных справочных систем

- <a href="http://edu.dvgups.ru">http://edu.dvgups.ru</a> -Система дистанционного обучения, сайт, предназначенный для учителей и учеников, родителей и методистов. Размещенные здесь материалы способствуют улучшению качества преподавания теоретической механики, разрешению некоторых вопросов методики;
-HTML,%20HTTP://WWW.TEOR-MEN.RU - Сайт, предназначенный для тех кто хочет научиться решать задачи по теоретической механики

## 7. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Аудитория	Назначение	Оснащение
(ПримИЖТ)	Учебная аудитория для проведения занятий	Программное обеспечение:



Аудитория	Назначение	Оснащение
Аудитория № 809 Кабинет высшей математики	лекционного типа, практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также для самостоятельной работы	Microsoft Windows XP (Сведения об Open License 44290841) Microsoft Office Professional Plus 2007 (Сведения об Open License 66234276); Kaspersky Endpoint Security 8 (№ лицензии 1356-160615-113525-730-94); Foxit Reader . Доска аудиторная; компьютер Intel Core i3-3240 CPU 3.40GHz/4GB/500GB/ DVD+RW/Монитор Philips 223v5 (21,5") Мультимедиа проектор Epson EB-X18
(ПримИЖТ) Аудитория № 809 Кабинет высшей математики	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также для самостоятельной работы	Программное обеспечение: Microsoft Windows XP (Сведения об Open License 44290841) Microsoft Office Professional Plus 2007 (Сведения об Open License 66234276); Kaspersky Endpoint Security 8 (№ лицензии 1356-160615-113525-730-94); Foxit Reader . Доска аудиторная; компьютер Intel Core i3-3240 CPU 3.40GHz/4GB/500GB/ DVD+RW/Монитор Philips 223v5 (21,5") Мультимедиа проектор Epson EB-X18
(ПримИЖТ) Аудитория № 809 Кабинет высшей математики	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также для самостоятельной работы	Программное обеспечение: Microsoft Windows XP (Сведения об Open License 44290841) Microsoft Office Professional Plus 2007 (Сведения об Open License 66234276); Kaspersky Endpoint Security 8 (№ лицензии 1356-160615-113525-730-94); Foxit Reader . Доска аудиторная; компьютер Intel Core i3-3240 CPU 3.40GHz/4GB/500GB/ DVD+RW/Монитор Philips 223v5 (21,5") Мультимедиа проектор Epson EB-X18
(ПримИЖТ) Аудитория № 809 Кабинет высшей математики	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также для самостоятельной работы	Программное обеспечение: Microsoft Windows XP (Сведения об Open License 44290841) Microsoft Office Professional Plus 2007 (Сведения об Open License 66234276); Kaspersky Endpoint Security 8 (№ лицензии 1356-160615-113525-730-94); Foxit Reader . Доска аудиторная; компьютер Intel Core i3-3240 CPU 3.40GHz/4GB/500GB/ DVD+RW/Монитор Philips 223v5 (21,5") Мультимедиа проектор Epson EB-X18
(ПримИЖТ) Аудитория № 809 Кабинет высшей математики	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также для самостоятельной работы	Программное обеспечение: Microsoft Windows XP (Сведения об Open License 44290841) Microsoft Office Professional Plus 2007 (Сведения об Open License 66234276); Kaspersky Endpoint Security 8 (№ лицензии 1356-160615-113525-730-94); Foxit Reader . Доска аудиторная; компьютер Intel Core i3-3240 CPU 3.40GHz/4GB/500GB/ DVD+RW/Монитор Philips 223v5 (21,5") Мультимедиа проектор Epson EB-X18

#### 8. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Методические рекомендации по работе над конспектом лекций во время и после проведения лекции

В ходе лекционных занятий студентам необходимо вести конспектирование учебного материала, при этом запись лекций рекомендуется вести по возможности собственными формулировками. Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых во внеаудиторное время можно сделать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений. Следует обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации по их применению, а также задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций. Над конспектами лекций надо систематически работать: первый просмотр конспекта рекомендуется сделать вечером того дня, когда была прослушана лекция, затем вновь просмотреть конспект через 3-4 дня. В этом случае при небольших затратах времени студент основательно и глубоко овладевает материалом и к сессии приходит хорошо подготовленным. Работая над конспектом лекций, всегда следует использовать не только учебник, но и ту литературу, которую дополнительно рекомендовал лектор. Самостоятельная подготовка студента к следующей лекции должна состоять в первую очередь в перечитывании конспекта предыдущей лекции.

Методические рекомендации к практическим занятиям

В течение практического занятия студенту необходимо выполнить задания, выданные преподавателем, для этого при подготовке к практическим занятиям студентам необходимо изучить основную литературу, ознакомиться с

дополнительной литературой с учетом рекомендаций преподавателя и требований учебной программы.

Методические рекомендации для подготовки к защите РГЗ.

Выполнение РГЗ осуществляется в домашних условиях. Для защиты РГЗ студент самостоятельно изучает вопросы соответствующего раздела теории, повторяет физические законы и явления, необходимые для решения конкретной задачи.

Защита РГЗ происходит на консультации, в установленное преподавателем время. Положительная отметка, полученная студентом при защите, выступает необходимой составляющей для допуска к экзамену/зачету по данной дисциплине.

Самостоятельная работа студентов

Виды самостоятельной работы студентов и их состав

- изучение теоретического материала по учебной и учебно-методической литературе;
- отработка навыков решения задач по темам практических занятий;
- выполнение и оформление расчетно-графического задания;
- подготовка к защите расчетно-графического задания;
- подготовка к промежуточному и итоговому тестированию по отдельным разделам и всему курсу;
- подготовка к экзамену/зачету.

## **Оценочные материалы при формировании рабочей программы**

по дисциплине (МДК, ПП) **Теоретическая механика**

полное наименование дисциплины (МДК, ПП)

**23.05.03 Подвижной состав железных дорог**

код и наименование специальности

## Формируемые компетенции: ОПК-1

### 1. Описание показателей, критериев и шкал оценивания компетенций.

#### 1.1. Показатели и критерии оценивания компетенций

Объект оценки	Уровни сформированности компетенций	Критерий оценивания результатов обучения
Обучающийся	Низкий уровень Пороговый уровень Повышенный уровень	Уровень результатов обучения не ниже порогового

#### 1.2. Шкалы оценивания компетенций при сдаче экзамена

Достигнутый уровень результата обучения	Характеристика уровня сформированности компетенций	Шкала оценивания экзамена
Низкий уровень	Обучающийся: -обнаружил пробелы в знаниях основного учебно-программного материала; -допустил принципиальные ошибки в выполнении заданий, предусмотренных программой; -не может продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании программы без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.	Неудовлетворительно
Пороговый уровень	Обучающийся: -обнаружил знание основного учебно-программного материала в объёме, необходимом для дальнейшей учебной и предстоящей профессиональной деятельности; -справляется с выполнением заданий, предусмотренных программой; -знаком с основной литературой, рекомендованной рабочей программой дисциплины; -допустил неточности в ответе на вопросы и при выполнении заданий по учебно-программному материалу, но обладает необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.	Удовлетворительно
Повышенный уровень	Обучающийся: - обнаружил полное знание учебно-программного материала; -успешно выполнил задания, предусмотренные программой; -усвоил основную литературу, рекомендованную рабочей программой дисциплины; -показал систематический характер знаний учебно-программного материала; -способен к самостоятельному пополнению знаний по учебно- программному материалу и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности	Хорошо
Высокий уровень	Обучающийся: -обнаружил всесторонние, систематические и глубокие знания учебно-программного материала; -умеет свободно выполнять задания, предусмотренные программой; -ознакомился с дополнительной литературой; -усвоил взаимосвязь основных понятий дисциплин и их значение для приобретения профессии; -проявил творческие способности в понимании учебно-программного материала.	Отлично

### Описание шкал оценивания

#### 1.3. Компетенции обучающегося оцениваются следующим образом:

Планируемый уровень	Содержание шкалы оценивания достигнутого уровня результата обучения
---------------------	---

результатов освоения	Неудовлетворительно Не зачтено	Удовлетворительно Зачтено	Хорошо Зачтено	Отлично Зачтено
Знать	Неспособность обучающегося самостоятельно продемонстрировать наличие знаний при решении заданий, которые были представлены преподавателем вместе с образцом их решения.	Обучающийся способен самостоятельно продемонстрировать наличие знаний при решении заданий, которые были представлены преподавателем вместе с образцом их решения.	Обучающийся демонстрирует способность к самостоятельному применению знаний при решении заданий, аналогичных тем, которые представлял преподаватель, и при его консультативной поддержке в части современных проблем.	Обучающийся демонстрирует способность к самостоятельному применению знаний в выборе способа решения неизвестных или нестандартных заданий и при консультативной поддержке в части междисциплинарных связей.
Уметь	Отсутствие у обучающегося самостоятельности в применении умений по использованию методов освоения учебной дисциплины.	Обучающийся демонстрирует самостоятельность в применении умений решения учебных заданий в полном соответствии с образцом, данным преподавателем.	Обучающийся продемонстрирует самостоятельное применение умений решения заданий, аналогичных тем, которые представлял преподаватель, и при его консультативной поддержке в части современных проблем.	Обучающийся демонстрирует самостоятельное применение умений решения неизвестных или нестандартных заданий и при консультативной поддержке преподавателя в части междисциплинарных связей.
Владеть	Неспособность самостоятельно проявить навык решения поставленной задачи по стандартному образцу повторно.	Обучающийся демонстрирует самостоятельность в применении навыка по заданиям, решение которых было показано преподавателем	Обучающийся демонстрирует самостоятельное применение навыка решения заданий, аналогичных тем, которые представлял преподаватель, и при его консультативной поддержке в части современных проблем.	Обучающийся демонстрирует самостоятельное применение навыка решения неизвестных или нестандартных заданий и при консультативной поддержке преподавателя в части междисциплинарных связей

## 2. Перечень примерных вопросов к зачету (ОПК-1)

2 семестр

- 1) Предмет статики. Основные понятия статики: абсолютно твердое тело, сила, эквивалентные и уравновешенные системы сил, равнодействующая, силы внешние и внутренние.
- 2) Геометрический и аналитический способы сложения сил. Геометрические и аналитические условия равновесия сходящихся сил. Равновесие трех непараллельных сил.
- 3) Момент силы относительно центра /точки/. Пара сил. Момент пары как вектор. Эквивалентность пар. Сложение пар сил. Условия равновесия системы пар.
- 4) Главный вектор и главный момент системы сил. Теорема Вариньона о моменте равнодействующей.
- 5) Аналитические условия равновесия произвольной плоской системы сил. Различные виды систем условий равновесия. Равновесие плоской системы параллельных сил.
- 6) Проекция силы. Равновесие системы сходящихся сил.
- 7) Плоская система сил. Равновесие плоской системы непараллельных сил.
- 8) Равновесие системы тел. Статически определимые и статически неопределимые системы.
- 9) Пространственная произвольная система сил. Момент силы относительно оси; зависимость между моментами силы относительно оси и относительно центра, находящегося на этой оси.
- 10) Аналитические формулы для моментов сил относительно координатных осей.
- 11) Вычисление главного вектора и главного момента пространственной произвольной системы сил. Аналитические условия равновесия пространственной произвольной системы сил; случай параллельных сил.
- 12) Равновесие при наличии сил трения. Трение скольжения при покое /сцепление/ и при движении. Коэффициент трения.
- 13) Трение качения; коэффициент трения качения.
- 14) Приведение системы параллельных сил к равнодействующей. Центр параллельных сил, его радиус-вектор и координаты.
- 15) Центр тяжести твердого тела; центр тяжести объема, площади и линии. Способы определения положения центров тяжести тел.
- 16) Способы задания движения точки. Определение скорости и ускорения при векторном способе задания движения точки.
- 17) Определение скорости и ускорения при координатном способе задания движения точки.
- 18) Определение скорости и ускорения при естественном способе задания движения точки. Касательное и нормальное ускорение точки.
- 19) Поступательное движение твердого тела.
- 20) Вращательное движение твердого тела. Угловая скорость и угловое ускорение.
- 21) Скорости и ускорения точек при вращательном движении. Преобразование движения.
- 22) Плоскопараллельное движение. Теорема о сложении скоростей. Мгновенный центр скоростей.
- 23) Теорема о сложении ускорений. Мгновенный центр ускорений.
- 24) Относительное, переносное и абсолютное движения. Теорема о сложении скоростей.
- 25) Определение ускорения точки в сложном движении. Теорема о сложении скоростей. Ускорение Кориолиса.

## Перечень примерных вопросов к экзамену (ОПК-1)

3 семестр

- 1) Динамика материальной точки. Законы механики. Дифференциальное уравнение движения материальной точки в векторной форме.
- 2) Дифференциальное уравнение движения материальной точки в декартовых осях и дифференциальное уравнение движения точки в естественных осях.
- 3) Типы задач механики. Первая и вторая задачи механики.
- 4) Динамика точки в неинерциальной системе отсчета. Основной закон динамики относительного движения.

- 5) Дифференциальные уравнения движения механической системы. Центр масс механической системы.
- 6) Теорема о движении центра масс механической системы. Сохранение движения центра масс (два следствия из теоремы).
- 7) Количество движения механической системы. Теорема об изменении количества движения.
- 8) Теорема об изменении количества движения в интегральной форме. Импульс силы. Сохранение количества движения (два следствия).
- 9) Моменты инерции относительно осей. Радиус инерции. Моменты инерции относительно параллельных осей. Центробежные моменты инерции.
- 10) Момент количества движения материальной точки. Кинетический момент. Моменты относительно осей. Кинетический момент вращающегося тела.
- 11) Теорема об изменении кинетического момента. Дифференциальное уравнение вращательного движения. Сохранение кинетического момента (два следствия).
- 12) Динамика плоского движения. Дифференциальные уравнения плоского движения.
- 13) Мощность силы. Работа силы. Формулы для вычисления мощности и работы.
- 14) Кинетическая энергия материальной точки. Кинетическая энергия механической системы. Кинетическая энергия твердого тела (поступательное; вращательное движение).
- 15) Теорема Кенинга. Кинетическая энергия твердого тела (плоскопараллельное движение).
- 16) Теорема об изменении кинетической энергии в дифференциальной форме. Теорема об изменении кинетической энергии в интегральной форме.
- 17) Аналитическая механика. Связи. Классификация связей. Возможные перемещения и возможные скорости. Уравнения, определяющие возможные перемещения и возможные скорости.
- 18) Возможная работа силы. Возможная мощность силы. Возможная работа и мощность для системы сил.
- 19) Число степеней свободы. Обобщенные координаты. Обобщенные силы. Вычисление обобщенных сил через возможную мощность, через возможную работу, через потенциальную энергию. Идеальные связи.
- 20) Принцип Лагранжа. Принцип возможных перемещений и принцип возможных скоростей. Принцип Лагранжа в обобщенных координатах.
- 21) Сила инерции материальной точки. Принцип Даламбера для материальной точки.
- 22) Принцип Даламбера для механических систем (в записи для сил). Принцип Даламбера для механических систем (в записи для моментов).
- 23) Главный вектор и главный момент сил инерции. Главный момент сил инерции твердого тела. Дифференциальное уравнение вращающегося тела.
- 24) Принцип Даламбера – Лагранжа. Принцип Даламбера – Лагранжа в обобщенных координатах. Уравнения Лагранжа второго рода.
- 25) Уравнения Лагранжа второго рода для консервативных механических систем. Диссипативные силы.

3 семестр

Образец экзаменационного билета

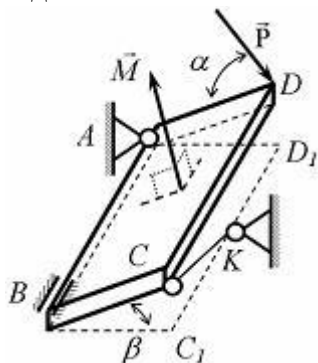
<b>ДВГУПС</b> <b>ПримИЖТ</b>		
<p>Рассмотрено предметно-методической комиссией «__»__20__ г. Председатель (подпись) __ семестр 20__/20__ уч.г. Экзаменатор</p>	<p><b>Экзаменационный билет №__14__</b>  по дисциплине: «Теоретическая механика» направление 23.05.03 Подвижной состав железных дорог</p>	<p>УТВЕРЖДАЮ: Зам.директора по учебной работе _____ «__»__20__ г.</p>
<p>1. Моменты инерции относительно осей. Радиус инерции. Моменты инерции относительно параллельных осей. Центробежные моменты инерции. (ОПК-1)</p>		
<p>2. Сила инерции материальной точки. Принцип Даламбера для материальной точки. (ОПК-1)</p>		

3. На этапе разгона двигатель автомобиля массой  $m = 1000 \text{ кг}$  имеет линейно растущую со временем силу тяги  $F = 1600t$ . Сопротивление движению составляет 1% от веса автомобиля. Считая автомобиль материальной точкой, найти время и пройденный путь при достижении им скорости  $V = 20 \text{ м/с}$ . (ОПК-1)

### 3. Тестовые задания. Оценка по результатам тестирования.

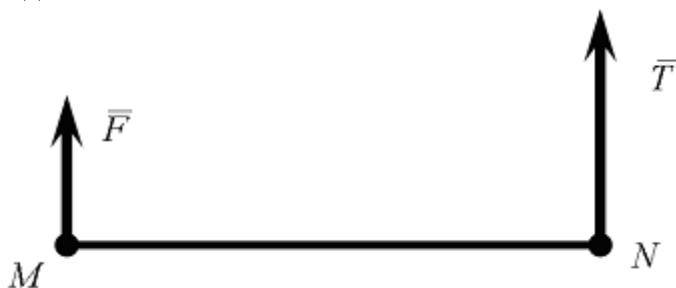
#### 3.1. Примерные задания теста (ОПК-1)

##### Задание № 1



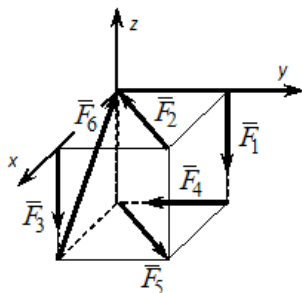
Полная реакция связи в точке  $B$  имеет 2 составляющих(-ую, -ие).

##### Задание № 2



Перпендикулярно к отрезку  $MN$  приложены две параллельные силы:  $F = 3 \text{ Н}$  и  $T = 5 \text{ Н}$ .  $|MN| = 2 \text{ м}$ . Укажите модуль и точку приложения равнодействующей т.  $C$ .

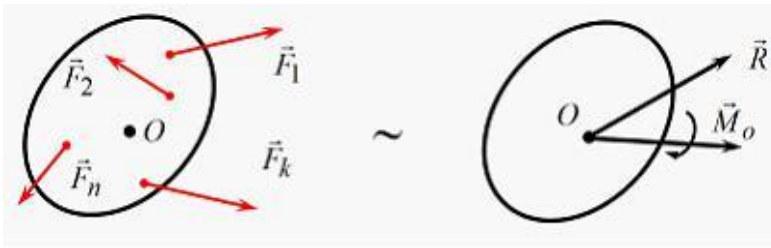
##### Задание № 3



По граням и ребрам куба действуют 6 равных по модулю сил  $\vec{F}_k$ . Главный вектор системы сил (геометрическая сумма всех сил)  $\vec{R}$  по модулю равен ...

##### Задание № 4





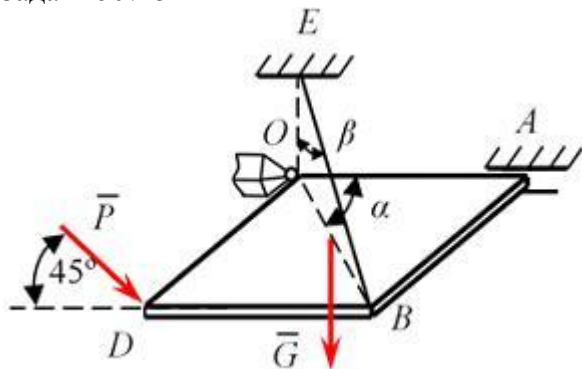
Данную систему привели к простейшему виду в центре  $O$  (см. рис.). Если  $\bar{R} = 0$  и

$\bar{M}_O = 0$  одновременно (где  $\bar{R} = \sum_{k=1}^n \bar{F}_k$  — главный вектор системы сил;

$\bar{M}_O = \sum_{k=1}^n \bar{M}_O(\bar{F}_k)$  — главный момент системы сил относительно начала координат точки  $O$ ), то данная система сил ...

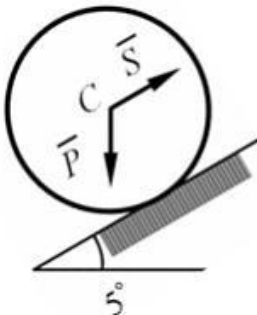
- приводится к равнодействующей, приложенной не в начале координат
- приводится к равнодействующей, приложенной в начале координат
- приводится к паре сил
- находится в равновесии#
- приводится к динамическому винту

#### Задание № 5



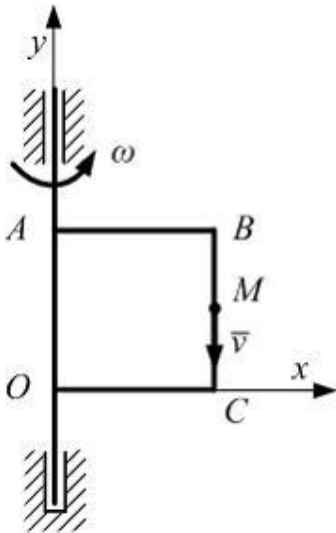
Прямоугольная плита весом  $G = 15 \text{ кН}$  удерживается в горизонтальном положении сферическим шарниром  $O$ , подшипником  $A$  и тросом  $BE$ , причем точки  $O$  и  $E$  находятся на одной вертикали. В точке  $D$  к плите приложена сила  $P = 5 \text{ кН}$ , перпендикулярная к стороне  $OD$  и наклоненная к плоскости плиты под углом  $45^\circ$ .  $\alpha = \beta = 30^\circ$  и  $|OA| = 2|OD|$ . Горизонтальная составляющая реакции в опоре  $A$  по модулю равна \_\_\_\_ ( $\text{кН}$ ). (Полученный ответ округлите с точностью до десятых.)

#### Задание № 6



На наклонной плоскости под действием приложенных сил покоится цилиндрический каток. Радиус катка —  $0,5 \text{ м}$ , масса катка —  $100 \text{ кг}$ , коэффициент трения скольжения  $f = 0,15$ , коэффициент трения качения  $\delta = 0,05 \text{ см}$ . Угол между плоскостью и горизонтом равен  $5^\circ$ . Максимальное значение силы  $\bar{S}$ , при котором каток находится в покое, равно \_\_\_\_  $\text{Н}$ .

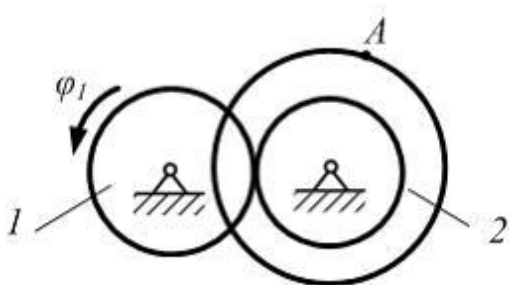
Задание № 7



Прямоугольная пластина  $ABCO$  вращается равномерно вокруг стороны  $OA$  пластины с постоянной угловой скоростью  $\omega = 2 \text{ рад/с}$ . По стороне  $BC$  пластины движется материальная точка  $M$  по закону  $BM = 3t$ .

Если  $AB = 2 \text{ м}$ , то абсолютная скорость точки  $M$  равна \_\_\_\_\_  $\text{м/с}$ .

Задание № 8

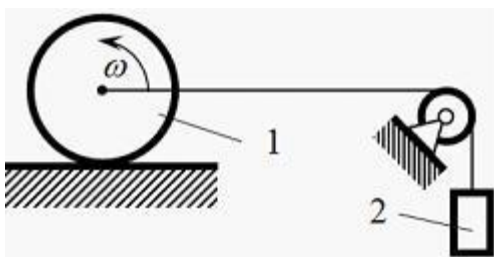


Механизм состоит из однородного шкива 1 и ступенчатого шкива 2.

$r_1 = r_2 = 10 \text{ см}$ ,  $R_2 = 2r_1 = 20 \text{ см}$ . Шкив 1 вращается по закону

$\varphi_1 = 2t^2 \text{ рад}$ . Проскальзывания между шкивами не происходит. Ускорение точки  $A$  шкива 2 в момент времени  $t = 0,5 \text{ с}$  равно \_\_\_\_\_  $\text{м/с}^2$ .

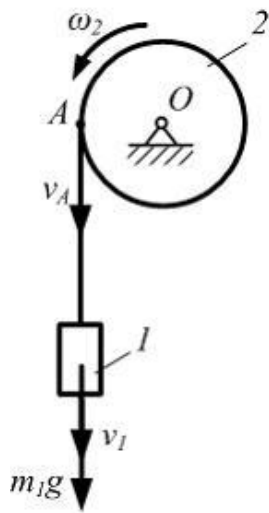
Задание № 9



Механическая система состоит из катка 1, невесомого блока и груза 2, соединенных невесомой нерастяжимой нитью (см. рис.). Масса катка  $m_1 = 3 \text{ кг}$ , масса груза  $m_2 = 4 \text{ кг}$ , радиус катка  $0,5 \text{ м}$ . Каток катится по горизонтальной поверхности с угловой скоростью

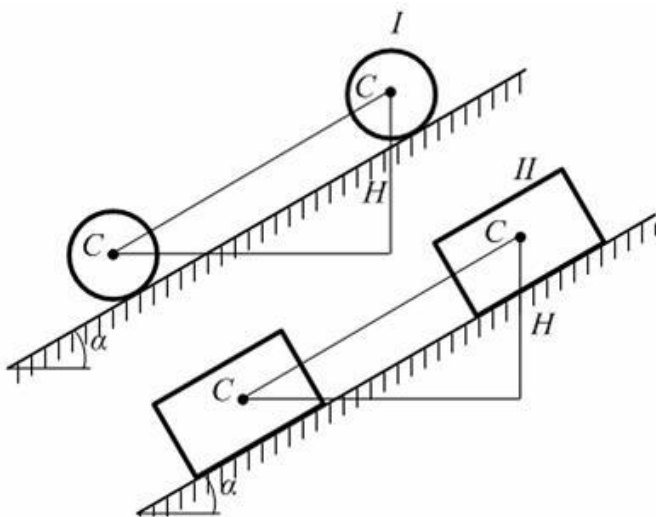
$\omega = 2 \text{ рад/с}$ . Количество движения системы равно \_\_\_\_\_  $\text{кг} \cdot \text{м/с}$ .

Задание № 10



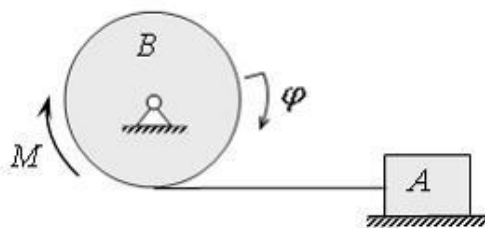
Груз 1 с массой  $m_1 = 2 \text{ кг}$  приводит в движение однородный блок 2 с массой  $m_2 = 4 \text{ кг}$ , с радиусом  $r = 0,2 \text{ м}$ . Ускорение свободного падения считать равным  $10 \text{ м/с}^2$ . Угловая скорость блока через  $t_1 = 2 \text{ с}$  равна  $\text{___ рад/с}$ .

Задание № 11



Однородный цилиндр массой  $m = 5 \text{ кг}$  катится без скольжения из состояния покоя. Центр тяжести переместится на высоту  $H$  вниз. Этот же цилиндр положим на основание и заставим скользить без трения и без качения. Отношение скоростей центра  $C$  цилиндра  $\frac{v_{CI}}{v_{CII}}$  равно ...

Задание № 12



Механическая система состоит из барабана  $B$  – однородного цилиндра массой  $m_1$  и радиусом  $R$ , и груза  $A$  массой  $m_2$ . На барабан действует пара сил с постоянным моментом  $M$ . Груз  $A$ , связанный с барабаном гибкой нерастяжимой нитью, может перемещаться по шероховатой горизонтальной плоскости с коэффициентом трения  $f$ .

Если в качестве обобщенной координаты выбрать угол поворота барабана, отсчитываемый по ходу часовой стрелки, то соответствующая обобщенная сила определяется выражением ...

3.2. Соответствие между бальной и рейтинговой системами оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, устанавливается посредством следующей таблицы:

Объект оценки	Показатели оценивания результатов обучения	Оценка	Уровень результатов обучения
Обучающийся	60 баллов и менее	«Неудовлетворительно»	Низкий уровень
	74 – 61 баллов	«Удовлетворительно»	Пороговый уровень
	84 – 77 баллов	«Хорошо»	Повышенный уровень
	100 – 85 баллов	«Отлично»	Высокий уровень

#### 4. Оценка ответа обучающегося на вопросы экзамена

Элементы оценивания	Содержание шкалы оценивания			
	Неудовлетворительно	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
	Не зачтено	Зачтено	Зачтено	Зачтено
Соответствие ответов формулировкам вопросов (заданий)	Полное несоответствие по всем вопросам	Значительные погрешности	Незначительные погрешности	Полное соответствие
Структура, последовательность и логика ответа. Умение четко, понятно, грамотно и свободно излагать свои мысли	Полное несоответствие критерию.	Значительное несоответствие критерию	Незначительное несоответствие критерию	Соответствие критерию при ответе на все вопросы.
Знание основных формул, понятий, законов и специальной литературы	Полное незнание основных формул, понятий, законов и специальной литературы	Имеют место существенные упущения (незнание большей части законов и специальной литературы по названию, содержанию и т.д.).	Имеют место несущественные упущения и незнание отдельных формул и понятий из числа обязательной литературы.	Полное соответствие данному критерию ответов на все вопросы.
Умение увязывать теорию с практикой, в том числе в области профессиональной работы	Умение связать теорию с практикой работы не проявляется.	Умение связать вопросы теории и практики проявляется редко	Умение связать вопросы теории и практики в основном проявляется.	Полное соответствие данному критерию. Способность интегрировать знания и привлекать сведения из различных дисциплин.
Качество ответов на дополнительные вопросы	На все дополнительные вопросы преподавателя даны неверные ответы.	Ответы на большую часть дополнительных вопросов преподавателя даны неверно.	1. Даны неполные ответы на дополнительные вопросы преподавателя. 2. Дан один неверный ответ на дополнительные вопросы преподавателя.	Даны верные ответы на все дополнительные вопросы преподавателя.