

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ И.Т.ТРУБИЛИНА

ФАКУЛЬТЕТ АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ

УТВЕРЖДАЮ

Декан архитектурно-
строительного факультета

доцент

17.05

Д.Г. Серый

АРХИТЕКТУРНО-
СТРОИТЕЛЬНЫЙ
ФАКУЛЬТЕТ



Рабочая программа дисциплины
Теоретическая механика

Направление подготовки
08.03.01 «Строительство»

Направленность
Промышленное и гражданское строительство

Уровень высшего образования
Бакалавриат

Форма обучения
Очная, заочная и очно-заочная

Краснодар
2022

Рабочая программа дисциплины **Теоретическая механика** разработана на 08.03.01 Строительство, утвержденного приказом Минобрнауки России от 31.05.2017№ 481.

Автор:
к.т.н., доцент



Е.Е.Самурганов

Рабочая программа обсуждена и рекомендована к утверждению решением кафедры дорог и автомобилей от 25.04.2022 г., протокол № 8

Заведующий кафедрой
д.т.н., профессор



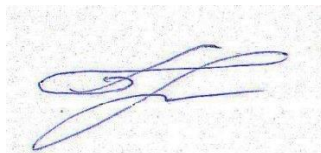
В.С.Курасов

Рабочая программа одобрена на заседании методической комиссии архитектурно-строительного факультета, протокол от 17.05.2022 г., протокол № 10

Председатель
методической комиссии
кандидат педагогических
наук, доцент
Руководитель
основной профессиональ-
ной образовательной про-
граммы
к.т.н., профессор



Г.С. Молотков



В.В. Братошевская

1 Цель и задачи освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Теоретическая механика» является формирование комплекса знаний об организационных, научных и методических основах изучения общих законов, которым подчиняются движение и равновесие материальных тел и возникающие при этом взаимодействия между телами.

Задачи:

- формирование знаний основных понятий и законов теоретической механики;
- изучение методов и законов равновесия и движения материальной точки, твердого тела и механической системы;
- понимание методов теоретической механики, которые применяются в прикладных дисциплинах;
- умение использовать полученные знания при решении конкретных задач техники;
- умение самостоятельно строить и исследовать математические и механические модели технических систем, квалифицированно применяя при этом основные алгоритмы высшей математики и используя возможности современных компьютерных и информационных технологий.

2 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

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

ОПК-1.6 Решение инженерных задач с помощью математического аппарата векторной алгебры, аналитической геометрии и математического анализа

ОПК-1.7 Решение уравнений, описывающих основные физические процессы, с применением методов линейной алгебры и математического анализа

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

ОПК-3.1 Описание основных сведений об объектах и процессах профессиональной деятельности посредством использования профессиональной терминологии

ОПК-6 – Способен участвовать в проектировании объектов строительства и жилищно-коммунального хозяйства, в подготовке расчётного и технико-экономического обоснований их проектов, участвовать в подготовке проектной документации, в том числе с использованием средств автоматизированного проектирования и вычислительных программных комплексов

ОПК-6.5 Разработка элемента узла строительных конструкций зданий

3 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

«Теоретическая механика» является дисциплиной обязательной части ОПОП ВО подготовки обучающихся по направлению 08.03.01 «Строительство», направленность «Промышленное и гражданское строительство».

4 Объем дисциплины (144 часов, 4 зачетных единицы)

Виды учебной работы	Объем, часов	
	Очная	Заочная
Контактная работа	49	17
в том числе:		
— аудиторная по видам учебных занятий	46	14
— лекции	16	4
— практические	30	10
— лабораторные	--	--
— внеаудиторная	3	3
— зачет	--	--
— экзамен	3	3
— защита курсовых работ (проектов)	--	--
Самостоятельная работа	95	127
в том числе:		
— прочие виды самостоятельной работы	68	118
— контроль	27	9
Итого по дисциплине	144	144

5 Содержание дисциплины

По итогам изучаемого курса обучающиеся сдают экзамен. Дисциплина изучается на 1 курсе во 2 семестре очной формы обучения, на 2 курсе в 1 семестре заочной формы обучения

Содержание и структура дисциплины по очной форме обучения

№ п/п	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)						
				Лекции	в том числе в форме практической подготовки	Практические занятия	в том числе в форме практической подготовки	Лабораторные занятия	в том числе в форме практической подготовки*	Самостоятельная работа
1	Основные понятия и исходные положения статики. Связи и реакции свя-	ОПК-1	2	2	-	2	-	-	-	13

№ п/п	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)						
				Лекции	в том числе в форме практи- ческой подго- товки	Прак- тиче- ские занятия	в том числе в форме прак- тиче- ской под- го- товки	Лабора- торные занятия	в том числе в форме прак- тиче- ской подго- товки*	Самостоя- тельная работа
	зей									
2	Плоские систе- мы сил: сходя- щаяся, парал- лельная и про- извольная. Тре- ние	ОПК-1 ОПК-3	2	2	-	6	-	-	-	12
3	Ферма. Расчет плоской фермы	ОПК-6	2	2	-	4	-	-	-	12
4	Простран- ственная си- стема сил.	ОПК-6	2	2	-	4	-	-	-	11
5	Введение в ки- нематику. Спо- собы задания движения точки	ОПК-1 ОПК-6	2	2	-	4	-	-	-	12
6	Вращательное движение твер- дого тела. Сложное дви- жение точки	ОПК-3 ОПК-6	2	2	-	4	-	-	-	13
7	Основные зако- ны динамики. Прямая и об- ратная задачи динами- ки. Общие тео- ремы динамики. Количество движения	ОПК-1 ОПК-3 ОПК-6	2	2	-	4	-	-	-	12
8	Работа и мощ- ность. КПД. За- коны сохране- ния в механике.	ОПК-3 ОПК-6	2	2	-	2	-	-	-	10
	Курсовая рабо- та(проект)									*
Итого				16		30				95

Содержание и структура дисциплины по заочной форме обучения

№ п/п	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)						
				Лекции	в том числе в форме практической подготовки	Практические занятия	в том числе в форме практической подготовки	Лабораторные занятия	в том числе в форме практической подготовки*	Самостоятельная работа
1	Плоские системы сил: сходящаяся, параллельная и произвольная.	ОПК-1 ОПК-3	3	1	-	2	-	-	-	20
2	Ферма. Расчет плоской фермы	ОПК-6	3	--	-	1	-	-	-	20
3	Пространственная система сил.	ОПК-6	3	1	-	1	-	-	-	20
4	Введение в кинематику. Способы задания движения точки	ОПК-1 ОПК-6	3	1	-	2	-	-	-	18
5	Вращательное движение твердого тела. Сложное движение точки	ОПК-3 ОПК-6	3	--	-	2	-	-	-	20
6	Основные законы динамики. Прямая и обратная задачи динамики. Общие теоремы динамики. Количество движения	ОПК-1 ОПК-3 ОПК-6	3	1	-	2	-	-	-	20
	Курсовая работа(проект)									*
Итого				4		10				118 (127)

Содержание и структура дисциплины по очно-заочной форме обучения

№ п/п	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)
----------	---------------------------	-------------------------	---------	--

				Лекции	в том числе в форме практической подготовки	Практические занятия	в том числе в форме практической подготовки	Лабораторные занятия	в том числе в форме практической подготовки*	Самостоятельная работа
1	Плоские системы сил: сходящаяся, параллельная и произвольная.	ОПК-1 ОПК-3	3	1	-	2	-	-	-	20
2	Ферма. Расчет плоской фермы	ОПК-6	3	--	-	1	-	-	-	20
3	Пространственная система сил.	ОПК-6	3	1	-	1	-	-	-	20
4	Введение в кинематику. Способы задания движения точки	ОПК-1 ОПК-6	3	1	-	2	-	-	-	18
5	Вращательное движение твердого тела. Сложное движение точки	ОПК-3 ОПК-6	3	--	-	2	-	-	-	20
6	Основные законы динамики. Прямая и обратная задачи динамики. Общие теоремы динамики. Количество движения	ОПК-1 ОПК-3 ОПК-6	3	1	-	2	-	-	-	20
	Курсовая работа(проект)									*
Итого				4		10				118 (127)

6 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Методические указания (для самостоятельной работы)

1.Букаткин Р.Н., Корнеев Д.В. Краткий курс лекций по теоретической механике: Учебное пособие. – Краснодар: КубГАУ, 2012. – 119 с. Режим доступа: https://edu.kubsau.ru/file.php/115/01_Kratkii_kurs_lekcii_po_TM_Bukatkin_KORNEEV.pdf

2.Корнеев Д.В. Теоретическая механика: исследование механического движения и механического взаимодействия материальных тел: Учебное пособие. Краснодар: КубГАУ, 2012. – 114 с. Режим доступа:

https://edu.kubsau.ru/file.php/115/02_TM_ISSLED_DV-KORNEEV.pdf

7 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

7.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения ОПОП ВО

Номер семестра*	Этапы формирования и проверки уровня сформированности компетенций по дисциплинам, практикам в процессе освоения ОПОП ВО
Шифр и наименование компетенции <i>ОПК-1.6 Решение инженерных задач с помощью математического аппарата векторной алгебры, аналитической геометрии и математического анализа</i>	
1	Начертательная геометрия
1	Рисунок
2	Теоретическая механика
8	Государственная итоговая аттестация
Шифр и наименование компетенции <i>ОПК-1.7 Решение уравнений, описывающих основные физические процессы, с применением методов линейной алгебры и математического анализа</i>	
1,2	Высшая математика
1,2	Физика
2	Теоретическая механика
8	Государственная итоговая аттестация
Шифр и наименование компетенции <i>ОПК-3.1 Описание основных сведений об объектах и процессах профессиональной деятельности посредством использования профессиональной терминологии</i>	
2	Инженерная геодезия
3	Механика жидкости и газа
4	Техническая механика
4,5	Архитектура зданий и сооружений
5	Средства механизации строительства
7	Основания и фундаменты зданий и сооружений
8	Государственная итоговая аттестация
Шифр и наименование компетенции <i>ОПК-6.5 Разработка элемента узла строительных конструкций зданий</i>	
3	Основы архитектурно-строительного проектирования
4	Основы строительных конструкций
7	Основания и фундаменты зданий и сооружений
8	Государственная итоговая аттестация

*Номер семестра соответствует этапу формирования компетенции

7.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкалы оценивания

Планируемые результаты освоения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения				Оценочные средства
	неудовлетворительно (минимальный)	удовлетворительно (пороговый)	хорошо (средний)	отлично (высокий)	
<i>ОПК-1.6 Решение инженерных задач с помощью математического аппарата векторной алгебры, аналитической геометрии и математического анализа</i>					
<p>ЗНАТЬ: основные понятия и законы теоретической механики; основные операции с системами сил, действующими на тело, и условия их эквивалентности, а также условия уравновешенности произвольной системы сил и основные частные случаи этих условий;</p> <p>УМЕТЬ: решать типовые задачи механики и формулировать и доказывать основные положения, формулы и теоремы теоретической механики; использовать полученные знания при решении конкретных задач техники и решать инженерные задачи с использованием основных законов механики; самостоятельно строить и исследовать математические и механические модели технических систем, квалифицированно применяя при этом основные алгоритмы математики и используя возможности современных компьютерных и информационных технологий</p> <p>ВЛАДЕТЬ: методами и законами равновесия и движения материальной точки, твердого тела и механической системы; пониманием методов теоретической механики, которые применяются в прикладных дисциплинах; способностью решать инженерные задачи с использованием основных законов механики; способностью проводить теоретические и экспериментальные научные исследования по поиску и проверке новых идей совершенствования средств механики</p>	не знает основной части материала учебной программы, допускает принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных учебной программой заданий, неуверенно с большими затруднениями выполняет практическую часть	знает основной материал учебной программы в объеме, достаточном и необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по специальности, справился с выполнением заданий, предусмотренных учебной программой, знаком с основной литературой, рекомендованной учебной программой	обнаружил полное знание материала учебной программы, успешно выполнил предусмотренные учебной программой задания, усвоил материал основной литературы, рекомендованной учебной программой.	обладает всесторонними систематизированными и глубокими знаниями материала учебной программы, умеет свободно выполнять задания, предусмотренные учебной программой, усвоил основную дополнительную литературу, рекомендованную учебной программой.	Устный опрос Реферат Экзамен

ОПК-1.7 Решение уравнений, описывающих основные физические процессы, с применением методов линейной алгебры и математического анализа

<p>ЗНАТЬ: законы преобразования систем сил и условия равновесия систем сил на плоскости и в пространстве; УМЕТЬ: составлять уравнения равновесия для твердого тела, находящегося под действием произвольной системы сил; использовать ранее полученные фундаментальные математические знания при анализе задач и моделей механического содержания; ВЛАДЕТЬ: методами составления уравнений равновесия системы твердых тел и дифференциальных уравнений движения систем твердых тел при различных видах движения; построению математических моделей задач механики и выбору адекватного математического аппарата;</p>	<p>не знает основной части материала учебной программы, допускает принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных учебной программой заданий, неуверенно с большими затруднениями выполняет практическую часть</p>	<p>знает основной материал учебной программы в объеме, достаточном и необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по специальности, справился с выполнением заданий, предусмотренных учебной программой, знаком с основной литературой, рекомендованной учебной программой</p>	<p>обнаружил полное знание материала учебной программы, успешно выполнил предусмотренные учебной программой задания, усвоил материал основной литературы, рекомендованной учебной программой.</p>	<p>обладает всесторонними систематизированными и глубокими знаниями материала учебной программы, умеет свободно выполнять задания, предусмотренные учебной программой, усвоил основную дополнительную литературу, рекомендованную учебной программой.</p>	<p>Тест Устный опрос РГР</p>
---	---	---	---	---	--------------------------------------

ОПК-3.1 Описание основных сведений об объектах и процессах профессиональной деятельности посредством использования профессиональной терминологии

<p>ЗНАТЬ: основные понятия, модели, методы и теоремы дисциплины и иметь представление об их применении и развитии в других естественнонаучных и математических дисциплинах; области применения законов механики и вытекающие из этих законов методы изучения равновесия и движения механических систем, необходимые при проектировании и конструировании строительных машин и комплексов УМЕТЬ: применять основные методы исследования равновесия и движения механических систем, а также типовые алгоритмы такого исследования при решении конкретных задач и записывать уравнения, описывающие поведение механических систем, учитывая размерности механических величин и их математическую природу;</p>	<p>не знает основной части материала учебной программы, допускает принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных учебной программой заданий, неуверенно с большими затруднениями выполняет практическую часть</p>	<p>знает основной материал учебной программы в объеме, достаточном и необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по специальности, справился с выполнением заданий, предусмотренных учебной программой, знаком с основной литературой, рекомендованной учебной программой</p>	<p>обнаружил полное знание материала учебной программы, успешно выполнил предусмотренные учебной программой задания, усвоил материал основной литературы, рекомендованной учебной программой</p>	<p>обладает всесторонними систематизированными и глубокими знаниями материала учебной программы, умеет свободно выполнять задания, предусмотренные учебной программой, усвоил основную дополнительную литературу, рекомендованную учебной программой</p>	<p>Тест РГР Экзамен</p>
--	---	---	--	--	---------------------------------

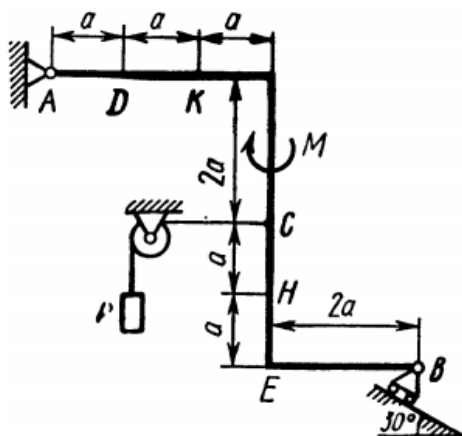
<p>анализировать кинематические схемы механических элементов агрегатов и комплексов и определять их основные динамические характеристики. ВЛАДЕТЬ: построением и исследованием математических и механических моделей технических систем; приложением основных законов теоретической механики и методов исследования равновесия и движения механических систем для решения естественнонаучных и технических задач</p>					
<i>ОПК-6.5 Разработка элемента узла строительных конструкций зданий</i>					
<p>ЗНАТЬ: основные методы и законы теоретической механики, способствующие формированию современного естественнонаучного мировоззрения, развивающего и организующего научно-техническое мышление; основные модели механических явлений, идеологии моделирования технических систем и принципов построения математических моделей механических систем УМЕТЬ: решать прикладные задачи, возникающие при эксплуатации строительных машин и проектированию строительного оборудования; применять полученные теоретические знания в курсе теоретической механики при изучении других дисциплин профессионального цикла для решения соответствующих конкретных задач техники ВЛАДЕТЬ: навыками решения задач, требующих привлечения знаний и умений из нескольких разделов дисциплины и анализа применяемых моделей и полученных результатов; методами и приёмами самостоятельного мышления при выборе математических моделей и расчетных схем для решения инженерных задач</p>	<p>не знает основной части материала учебной программы, допускает принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных учебной программой заданий, неуверенно с большими затруднениями выполняет практическую часть</p>	<p>знает основной материал учебной программы в объеме, достаточном и необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по специальности, справился с выполнением заданий, предусмотренных учебной программой, знаком с основной литературой, рекомендованной учебной программой</p>	<p>обнаружил полное знание материала учебной программы, успешно выполнил предусмотренные учебной программой задания, усвоил материал основной литературы, рекомендованной учебной программой</p>	<p>обладает всесторонними систематизированными и глубокими знаниями материала учебной программы, умеет свободно выполнять задания, предусмотренные учебной программой, усвоил основную дополнительную литературу, рекомендованную учебной программой</p>	РГР Экзамен

7.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения ОПОП ВО

Компетенция: способен решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ естественных и технических наук, а также математического аппарата (ОПК-1)

Задания для выполнения расчетно-графических работ

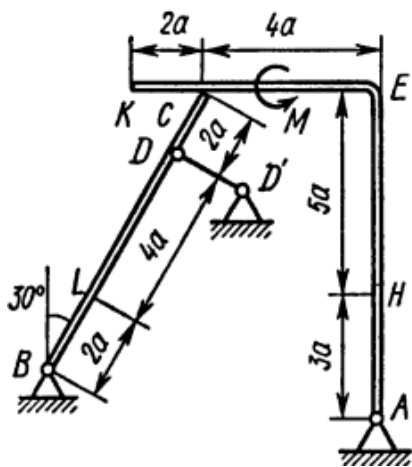
РГР С-1



Жесткая рама, расположенная в вертикальной плоскости, закреплена в точке А шарнирно, а в точке В прикреплена или к невесомому стержню с шарнирами на концах, или к шарнирной опоре на катках. В точке С к раме привязан трос, перекинутый через блок и несущий на конце груз весом Р. На раму действуют пара сил с моментом М и силы, значение направление и точки приложения которых указаны в таблице. Определить реакции связей в точках А и В, вызываемые действующими нагрузками.

Силы	\vec{F}_1		\vec{F}_2		\vec{F}_3		\vec{F}_4	
	α_1		α_2		α_3		α_4	
	$F_1 = 10 \text{ кН}$		$F_2 = 20 \text{ кН}$		$F_3 = 30 \text{ кН}$		$F_4 = 40 \text{ кН}$	
Номер условия	Точка приложения	α_1 , град.	Точка приложения	α_2 , град.	Точка приложения	α_3 , град.	Точка приложения	α_4 , град.
0	Н	30	–	–	–	–	К	60
1	–	–	Д	15	Е	60	–	–
2	К	75	–	–	–	–	Е	30
3	–	–	К	60	Н	30	–	–
4	Д	30	–	–	–	–	Е	60
5	–	–	Н	30	–	–	Д	75
6	Е	60	–	–	К	15	–	–
7	–	–	Д	60	–	–	Н	15
8	Н	60	–	–	Д	30	–	–
9	–	–	Е	75	К	30	–	–

РГР С-2



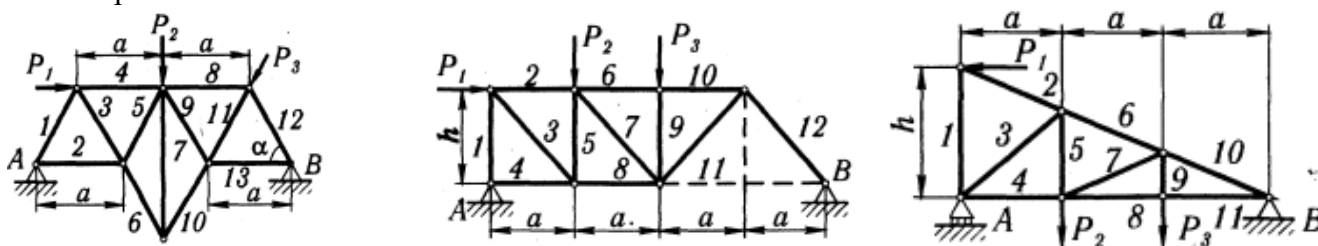
Сила	\vec{F}_1		\vec{F}_2		\vec{F}_3		\vec{F}_4		нагруженный участок
	α_1		α_2		α_3		α_4		
	$F_1 = 10 \text{ кН}$		$F_2 = 20 \text{ кН}$		$F_3 = 30 \text{ кН}$		$F_4 = 40 \text{ кН}$		
№ условия	Точка приложения	α_1 , град.	Точка приложения	α_1 , град.	Точка приложения	α_1 , град.	Точка приложения	α_1 , град.	
0	К	60	–	–	Н	30	–	–	СЛ
1	–	–	Л	60	–	–	Е	30	СК
2	Л	15	–	–	К	60	–	–	АЕ
3	–	–	К	30	–	–	Н	60	СЛ
4	Л	30	–	–	Е	60	–	–	СК
	–	–	Л	75	–	–	К	30	АЕ
6	Е	60	–	–	К	75	–	–	СЛ
7	–	–	Н	60	Л	30	–	–	СК
8	–	–	К	30	–	–	Е	15	СЛ
9	Н	30	–	–	–	–	Л	60	СК

Конструкция состоит из жесткого угольника и стержня, которые в точке С соединены друг с другом шарнирно или свободно опираются друг о друга. Внешними связями, наложенными на конструкцию, являются в точке А шарнир или жесткая заделка; в точке В – гладкая плоскость, невесомый стержень или шарнир; в точке D – невесомый стержень или шарнирная опора на катках. На каждую конструкцию действуют: пара сил с моментом $M = 60$ кНм, равномерно распределенная нагрузка интенсивности $q = 20$ кН/м и две силы, направления и точки приложения которых указаны в задании. Там же задан нагруженный участок конструкции, на котором действует распределенная нагрузка.

Определить реакции связей в точках А, В, С и D, вызванные заданными нагрузками. При окончательных расчетах принять $a = 0,2$ м

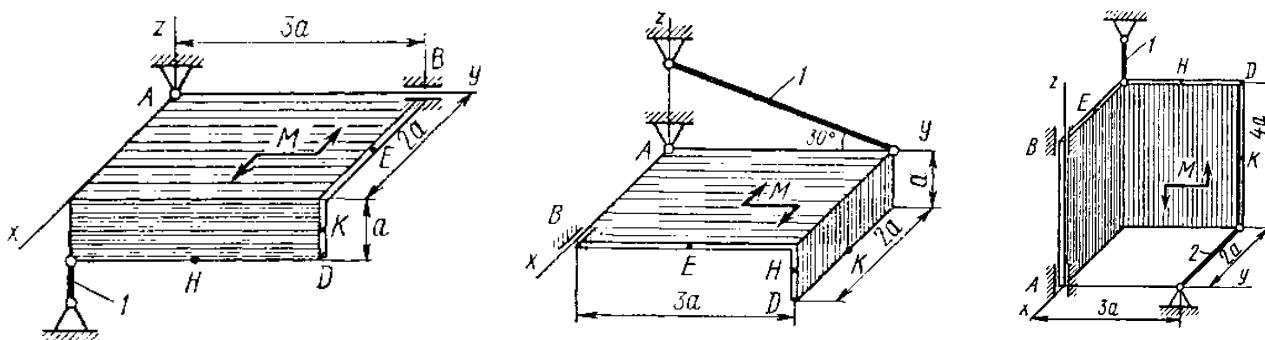
РГР С-3

Определить реакции опор фермы при заданной нагрузке, а также силы во всех ее стержнях способом вырезания узлов. Дополнительно определить силы в трех стержнях фермы от той же нагрузки способом Риттера и проверить правильность расчетов графическим методом Максвелла-Кремоны.



P ₁	P ₂	P ₃	a	h	α, град	№ стержней
4	9	2	2,0	--	30	3, 8, 9
10	3	4	2,5	--	60	2, 5, 7
2	12	6	3,0	--	60	4, 5, 10
10	10	5	4,0	--	60	5, 6, 11
2	4	2	--	2,0	60	4, 5, 10
3	7	5	4,0	3,0	--	8, 9, 11
4	6	3	4,0	--	60	4, 6, 12
5	7	7	3,2	--	45	3, 4, 5
10	8	2	5,0	--	60	6, 7, 12
3	4	5	4,4	3,3	--	3, 5, 7
2	6	8	2,5	3,0	--	2, 7, 8
5	7	2	4,0	--	60	4, 5, 10
4	6	2	4,8	3,6	--	4, 5, 10
3	5	5	3,0	--	60	5, 6, 8
2	2	10	4,0	6,0	--	2, 6, 9
5	6	2	5,0	--	60	3, 5, 6
4	4	10	4,0	6,0	--	4, 7, 8

РГР С-4



Две однородные прямоугольные тонкие плиты жестко соединены (сварены) под прямым углом друг к другу и закреплены сферическим шарниром (или подпятником) в точке А, цилиндрическим шарниром (подшипником) в точке В и невесомым стержнем 1 или же двумя подшипниками в точках А и В, и двумя невесомыми стержнями 1 и 2; все стержни прикреплены к плитам и к неподвижным опорам шарнирами. Размеры плит указаны на рисунках; вес большей плиты $P_1 = 5$ кН, вес меньшей плиты $P_2 = 3$ кН. Каждая из плит расположена параллельно одной из координатных плоскостей (плоскость xAy – горизонтальная).

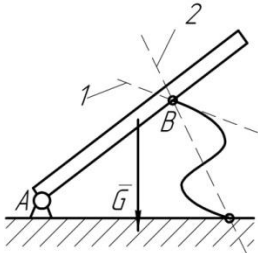
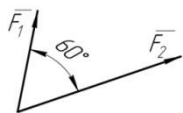
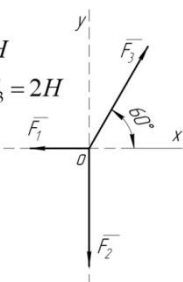
На плиты действуют: пара сил с моментом $M = 4$ кНм, лежащая в плоскости одной из плит, и две силы. Значения этих сил, их направления и точки приложения указаны в таблице; при этом силы F_1 и F_4 лежат в плоскостях, параллельных плоскости xAy , сила F_2 – в плоскости, параллельной xAz , и сила F_3 – в плоскости, параллельной yAz . Точки приложения сил (D, E, H, K) находятся в углах или в серединах сторон плит.

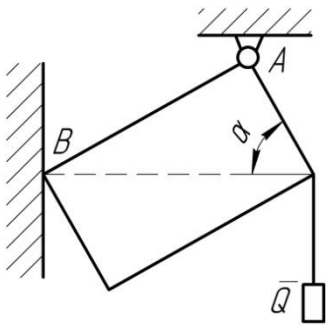
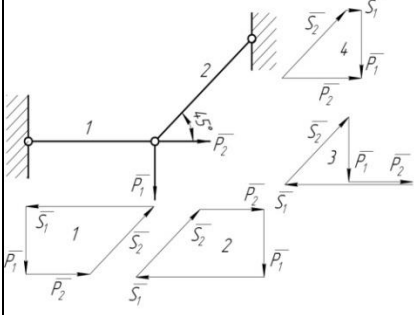
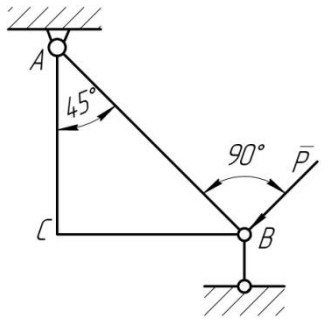
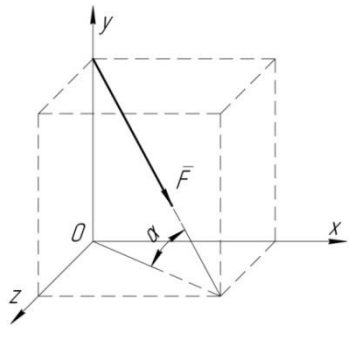
Определить реакции связей в точках А и В, и реакции стержней 1, 2. При подсчетах принять $a = 0,6$ м.

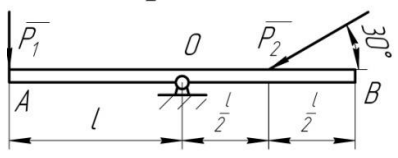
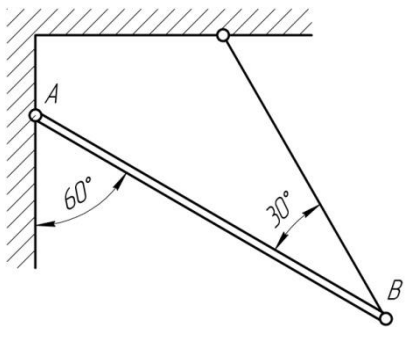
Рекомендуемая тематика рефератов (докладов)

1. Проверка аксиомы о параллелограмме сил.
2. Проверка теоремы о трех уравновешенных непараллельных силах
3. Нахождение центра тяжести в частных случаях
4. Силы трения сцепления и скольжения. Опытное определение коэффициентов сцепления и трения
5. Теоремы об эквивалентности и о сложении пар
6. Статически определимые и статически неопределимые системы тел
7. Определение внутренних усилий
8. Распределенные силы

Тесты

C1		Балка AB в точке B опирается на невесомый стержень. Реакция \bar{R}_B направлена:	вдоль прямой AB	1
			перпендикулярно AB	2
			вдоль прямой 1	3
			вдоль прямой 2	4
C2	$F_1 = 6H$ $F_2 = 10H$ 	Модуль равнодействующей $R = \dots H$	16	1
			15,5	2
			14	3
			13	4
C3	$F_1 = 1H$ $F_2 = F_3 = 2H$ 	Равнодействующая трех сил имеет направление:	совпадающее с вектором \bar{F}_3	1
			противоположное вектору \bar{F}_3	2
			по оси Oy вверх	3
			по оси Oy вниз	4

C4		<p>Прямоугольная пластина AB невесома.</p> <p>Модуль реакции $R_A = \dots$</p>	$\frac{Q}{\sin \alpha}$	1
			Q	2
			$\frac{Q}{\cos \alpha}$	3
			$Q \sin \alpha$	4
C5		<p>Для нахождения усилий в стержнях неправильно построен силовой многоугольник:</p>	№ 1	1
			№ 2	2
			№ 3	3
			№ 4	4
C6		<p>Треугольная пластина ABC – невесома.</p> <p>$R_B = \dots$</p>	$P\sqrt{2}$	1
			P	2
			$\frac{P\sqrt{2}}{2}$	3
			$2P$	4
C7		<p>Сила \bar{F} приложена к кубу.</p> <p>$\bar{F}_x = \dots$</p>	$F \frac{\sqrt{2}}{2}$	1
			$\frac{F}{\sqrt{3}}$	2
			$\frac{F}{2}$	3
			$\frac{\sqrt{2}}{2\sqrt{3}} F$	4
C8	<p>Равновесию пространственной системы сил, сходящихся в точке O соответствует необходимое и достаточное условие:</p>	$\sum X_i = 0; \sum Y_i = 0; \sum M_x(\bar{F}_i) = 0.$	1	
		$\sum X_i = 0; \sum Y_i = 0; \sum Z_i = 0.$	2	
		$\sum X_i = 0; \sum Y_i = 0; \sum M_z(\bar{F}_i) = 0.$	3	
		$\sum X_i = 0; \sum M_z(\bar{F}_i) = 0; \sum M_y(\bar{F}_i) = 0.$	4	

C9	$P_1 = 1H;$ $P_2 = 4H.$ 	Кинематическое состояние рычага AB – это:	равновесие	1
			вращение по часовой стрелке	2
			вращение против часовой стрелки	3
			поступательное движение вдоль прямой AB	4
C10		Вес балки P Реакция $R_B = \dots$	$0,5P$	1
			P	2
			$\frac{\sqrt{3}}{3}P$	3
			$\frac{\sqrt{3}}{2}P$	4

Вопросы к экзамену

1. Теоретическая механика. Статика. Абсолютно твердое тело. Сила. Линия действия силы. Система сил. Уравновешенная система сил.

2. Статика. Сила. Линия действия силы. равнодействующая системы сил. Внешние и внутренние силы. Сосредоточенные и распределенные силы.

3. Статика. Первая и вторая аксиомы статики. Следствие из второй аксиомы

4. Статика. Третья, четвертая и пятая аксиомы статики.

5. Связи и реакции связей. Шестая аксиома статики. Реакции некоторых связей (гладкая поверхность, угол, нить).

6. Связи и реакции связей. Реакции некоторых связей (сферический и цилиндрический шарниры, невесомый стержень с шарнирами на концах).

7. Связи, и реакции связей. Реакции некоторых связей (шарнирно-подвижная опора, жесткая заделка).

8. Сходящиеся силы. Геометрический способ сложения двух сил и системы сил

9. Сходящиеся силы. Аналитический способ сложения двух сил и системы сил. Направляющие косинусы равнодействующей системы сил на плоскости.

10. Сходящиеся силы. Геометрическое и аналитическое условие равновесия системы сходящихся сил.

11. Теорема о равновесии трех непараллельных сил. Следствие из теоремы.

12. Распределенные нагрузки. равнодействующая распределенной нагрузки по линии и по закону треугольника.

13. Произвольная плоская система сил. Плечо силы. Моментная точка. Алгебраический момент силы относительно точки.

14. Произвольная плоская система сил. Плечо силы. Моментная точка. Векторный момент силы относительно точки. Свойства момента силы относительно точки.

15. Момент силы относительно оси в пространстве. Свойства момента силы относительно оси.

16. Теорема Вариньона (доказательство).

17. Пара сил. Плечо пары. Момент пары. Алгебраический момент пары сил.

18. Пара сил. Теорема о моменте пары (доказательство).

19. Пара сил. Теорема об эквивалентности пар (доказательство). Следствие из теоремы.

20. Теорема Пуансо (доказательство).

21. Теорема о приведении плоской системы сил к данному центру.

22. Частные случаи приведения плоской системы сил к простейшему виду.

23. Условия равновесия произвольной плоской системы сил.

24. Условия равновесия плоской системы параллельных сил.

25. Трение. Сила трения покоя. Предельная сила трения. Коэффициент трения

26. Сила трения скольжения. Угол трения. Реакция шероховатой поверхности.

Условие самоторможения.

27. Конус трения. Рассмотреть различные случаи прохождения результирующей активных сил относительно конуса трения.

28. Пространственная система сил. Геометрический способ сложения системы сходящихся сил в пространстве. Аналитический способ задания силы в пространстве.

29. Пространственная система сил. Аналитический способ сложения системы сходящихся сил в пространстве. Направляющие косинусы равнодействующей системы сходящихся сил в пространстве.

30. Аналитический способ сложения системы сходящихся сил в пространстве. Условие равновесия системы сходящихся сил в пространстве.

31. Теорема о приведении произвольной пространственной системы сил. Главный вектор и главный момент системы сил в пространстве.

32. Уравнения равновесия тела под действием произвольной пространственной системы сил.

33. Уравнения равновесия тела под действием пространственной системы параллельных сил.

34. Варианты приведения пространственной системы сил к единому центру.

35. Центр параллельных сил.

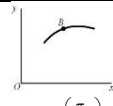
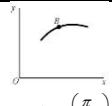
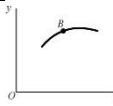
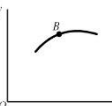
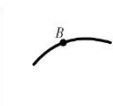
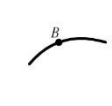
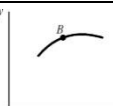
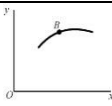
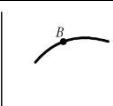
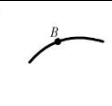
36. Центр тяжести твердого тела. Координаты центра тяжести твердого тела.

37. Центр тяжести твердого тела. Методы нахождения центра тяжести тела.

Компетенция: способен принимать решения в профессиональной сфере, используя теоретические основы и нормативную базу строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства(ОПК-3)

Задания для выполнения расчетно-графических работ

РГР К-1

Номер условия	$y = f(t)$			$s = f(t)$	$x = f(t)$	
	рис. 0 – 2	рис. 3 – 6	рис. 7 – 9			
1	2	3	4	5		
0	$12 \sin\left(\frac{\pi}{6}t\right)$	$2t^2 + 2$	$4 \cos\left(\frac{\pi}{6}t\right)$	$4 \cos\left(\frac{\pi}{6}t\right)$	 $x = 6 \cos\left(\frac{\pi}{6}t\right) - 3$ Рис.0	 $x = 4 \cos\left(\frac{\pi}{6}t\right)$ Рис.1
1	$-6 \cos\left(\frac{\pi}{3}t\right)$	$8 \sin\left(\frac{\pi}{4}t\right)$	$6 \cos^2\left(\frac{\pi}{6}t\right)$	$2 \sin\left(\frac{\pi}{3}t\right)$		
2	$-3 \sin^2\left(\frac{\pi}{6}t\right)$	$(2+t)^2$	$4 \cos\left(\frac{\pi}{3}t\right)$	$6t - 2t^2$	 $x = 2 - 3 \cos\left(\frac{\pi}{6}t\right)$ Рис.2	 $x = t - 4$ Рис.3
3	$9 \sin\left(\frac{\pi}{6}t\right)$	$2t^3$	$10 \cos\left(\frac{\pi}{6}t\right)$	$-2 \sin\left(\frac{\pi}{6}t\right)$		
4	$3 \cos\left(\frac{\pi}{3}t\right)$	$2 \cos\left(\frac{\pi}{4}t\right)$	$-4 \cos^2\left(\frac{\pi}{6}t\right)$	$4 \cos\left(\frac{\pi}{3}t\right)$	 $x = 4 - 2t$ Рис.4	 $x = 2 - t$ Рис.5
5	$10 \sin\left(\frac{\pi}{6}t\right)$	$2 - 3t^2$	$12 \cos\left(\frac{\pi}{3}t\right)$	$-3 \sin\left(\frac{\pi}{3}t\right)$		
6	$6 \sin^2\left(\frac{\pi}{6}t\right)$	$2 \sin\left(\frac{\pi}{4}t\right)$	$-3 \cos\left(\frac{\pi}{6}t\right)$	$3t^2 - 10t$	 $x = 2t$ Рис.6	 $x = 8 \sin\left(\frac{\pi}{6}t\right) - 2$ Рис.7
7	$-2 \sin\left(\frac{\pi}{6}t\right)$	$(t+1)^3$	$-8 \cos\left(\frac{\pi}{3}t\right)$	$-2 \cos\left(\frac{\pi}{3}t\right)$		
8	$9 \cos\left(\frac{\pi}{3}t\right)$	$2 - t^3$	$9 \cos\left(\frac{\pi}{6}t\right)$	$3 \sin\left(\frac{\pi}{6}t\right)$	 $x = 12 \sin\left(\frac{\pi}{6}t\right)$ Рис.8	 $x = 4 - 6 \sin\left(\frac{\pi}{6}t\right)$ Рис.9
9	$-8 \sin\left(\frac{\pi}{6}t\right)$	$4 \cos\left(\frac{\pi}{4}t\right)$	$-6 \cos\left(\frac{\pi}{3}t\right)$	$-2 \cos\left(\frac{\pi}{6}t\right)$		

Задание 1. Точка B движется в плоскости xOy (рис. 0 – 9, траектория точки на рисунках показана условно). Закон движения точки задан уравнениями $x = f_1(t)$, $y = f_1(t)$, где x и y выражены в сантиметрах, t – в секундах. Найти уравнение траектории точки; для момента времени $t_1 = 1$ с определить скорость и ускорение точки, а также её касательное и нормальное ускорения и радиус кривизны в соответствующей точке траектории.

Задание 2. Точка движется по дуге окружности радиуса $R = 2$ м по закону, заданному в таблице в столбце 5 (s – в метрах, t – в секундах), где $s = AM$ – расстояние точки от некоторого начала A , измеренное вдоль дуги окружности. Определить скорость и ускорение точки в момент времени $t_1 = 1$ с. Изобразить на рисунке векторы \vec{V} и \vec{a} , считая, что точка в этот момент находится в положении M , а положительное направление s – от A к M .

РГР К-4

Прямоугольная пластина (рис. К.4.0 – К.4.4) или круглая пластина радиуса $R = 60$ см (рис. К.4.5 – К.4.9) вращается вокруг неподвижной оси по закону $\varphi = f_1(t)$, заданному в табл. К.4. Положительное направление отсчета угла φ показано на рисунках дуговой стрелкой. На рис. 0, 1, 2, 5, 6 ось вращения перпендикулярна плоскости пластины и проходит через точку O (пластина вращается в своей плоскости); на рис. 3, 4, 7, 8, 9 ось вращения OO_1 лежит в плоскости пластины (пластина вращается в пространстве). По пластине вдоль прямой BD (рис. К.4.0 – К.4.4) или по окружности радиуса R (рис. К.4.5 – К.4.9) движется точка M ; закон её относительного движения, т.е. зависимость $s = AM = f_2(t)$ (s выражено в сантиметрах, t – в секундах), задан в таблице. На рисунках точка M показана в положении, при котором $s = AM > 0$ (при $s < 0$ точка M находится по другую сторону от точки A).

Найти абсолютную скорость и абсолютное ускорение точки M в момент времени $t_1 = 1$ с.

Номер условия	Для всех рисунков $\varphi = f_1(t)$	Для рис. К.4.0 – К.4.4		Для рис. К.4.5 – К.4.9	
		b , см	$s = AM = f_2(t)$	l	$s = AM = f_2(t)$
0	$4(t^2 - t)$	12	$50(3t - t^2) - 64$	R	$\frac{\pi}{3}R(4t^2 - 2t^3)$
1	$3t^2 - 8t$	16	$40(3t^2 - t^4) - 32$	$\frac{4}{3}R$	$\frac{\pi}{2}R(2t^2 - t^3)$
2	$6t^3 - 12t^2$	10	$80(t^2 - t) + 40$	R	$\frac{\pi}{3}R(2t^2 - 1)$
3	$t^2 - 2t^3$	16	$60(t^4 - 3t^2) + 56$	R	$\frac{\pi}{6}R(3t - t^2)$
4	$10t^2 - 5t^3$	8	$80(2t^2 - t^3) - 48$	R	$\frac{\pi}{3}R(t^3 - 2t)$
5	$2(t^2 - t)$	20	$60(t^3 - 2t^2)$	R	$\frac{\pi}{6}R(t^3 - 2t)$
6	$5t - 4t^2$	12	$40(t^2 - 3t) + 32$	$\frac{3}{4}R$	$\frac{\pi}{2}R(t^3 - 2t^2)$
7	$15t - 3t^3$	8	$60(t - t^3) + 24$	R	$\frac{\pi}{6}R(t - 5t^2)$
8	$2t^3 - 11t$	10	$50(t^3 - t) - 30$	R	$\frac{\pi}{3}R(3t^2 - t)$
9	$6t^2 - 3t^3$	20	$40(t - 2t^3) - 40$	$\frac{4}{3}R$	$\frac{\pi}{2}R(t - 2t^2)$

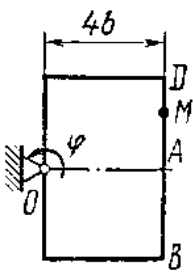


Рис. К.4.0

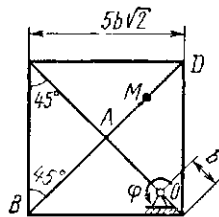


Рис. К.4.1

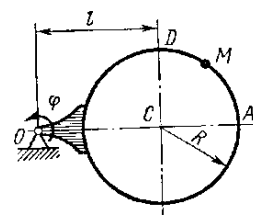
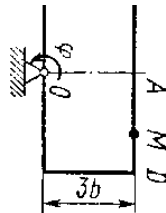


Рис. К.4.6

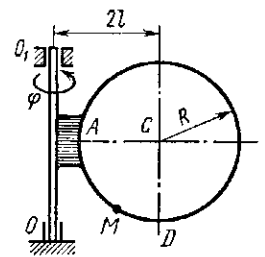


Рис. К.4.7

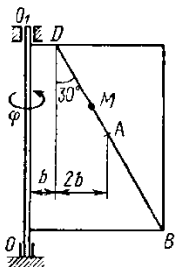


Рис. К.4.3

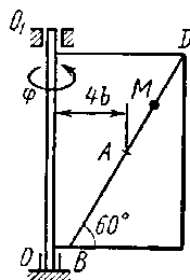


Рис. К.4.4

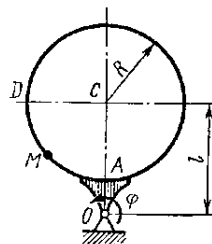


Рис. К.4.5

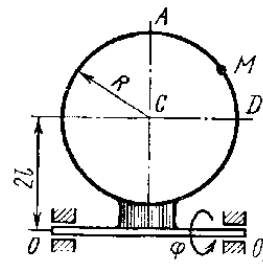


Рис. К.4.8

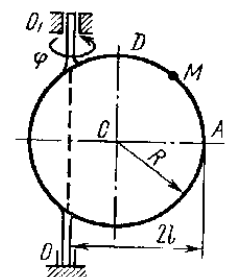
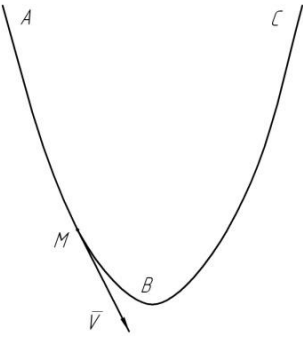


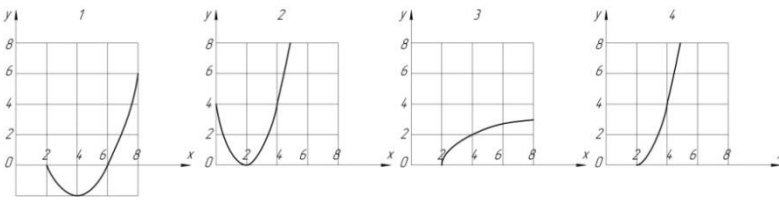
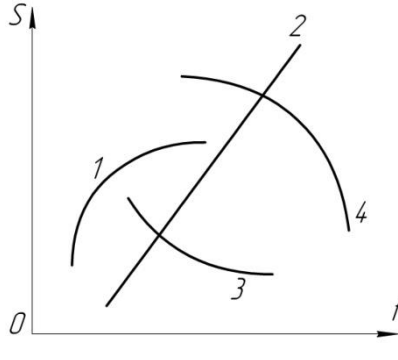
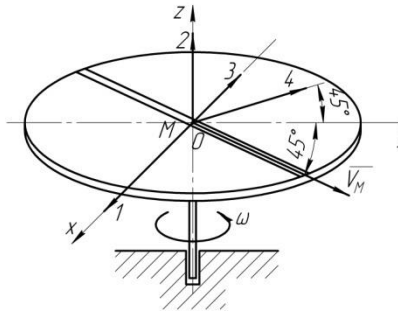
Рис. К.4.9

Рекомендуемая тематика рефератов (докладов)

1. Скорость и ускорение точки в полярных координатах
2. Определение ускорения точек плоской фигуры.
3. Мгновенный центр скоростей
4. Модульная система кинематического анализа механизмов
5. Падение тел в сопротивляющейся среде (в воздухе)
6. Демпфирование колебаний

Тесты

K1		<p>Траекторией точки, движущейся в соответствии с уравнениями</p> $x = 2 \sin t$ $y = 2 - 2 \cos t$ <p>является</p>	дуга параболы	1
			окружность	2
			эллипс	3
			гипербола	4
K2		<p>Уравнения движения точки:</p> $x = 2 \sin^2 t$ $y = 2 \cos^2 t$ <p>а ее траектория:</p>	дуга параболы	1
			окружность	2
			эллипс	3
			отрезок прямой	4
K3		<p>Уравнения движения точки:</p> $x = 2 \sin t$ $y = 2 - 2 \cos^2 t$ <p>а ее траектория:</p>	дуга параболы	1
			окружность	2
			эллипс	3
			гипербола	4
K4		<p>Уравнение прямолинейного движения точки</p> $x = t - 2t^2$ <p>В момент времени $t = 1c$ скорость точки равна</p>	0	1
			2	2
			4	3
			-4	4
K5		<p>Уравнения движения:</p> <p>точки А $S = 2 + 4t - 2t^2$</p> <p>точки В $S = 2 - 4t + 2t^2$</p> <p>В момент $t = 2c$ движение точек</p>	А-ускоренное В-замедленное	1
			А-замедленное В-ускоренное	2
			А-ускоренное В-ускоренное	3
			А-замедленное В-замедленное	4
K6		<p>Точка движется прямолинейно. Уравнение скорости</p> $V = \cos t + \sin t$ <p>При $t = \frac{\pi}{4}, c$, ускорение $a = 0$, тогда $V = \dots$</p>	max	1
			min	2
			const	3
			0	4

К7	<p>Движению точки согласно уравнениям $x = 2 + 2t$; $y = 4t^2$ соответствует траектория</p> 	<p>1</p> <p>2</p> <p>3</p> <p>4</p>	<p>1</p> <p>2</p> <p>3</p> <p>4</p>	
К8		<p>Ускоренное движение точки отображено на графике:</p>	<p>1</p> <p>2</p> <p>3</p> <p>4</p>	<p>1</p> <p>2</p> <p>3</p> <p>4</p>
К9		<p>Точка движется по кривой со скоростью $V = e^t$. При прохождении через точку перегиба траектории обращается в ноль ускорение:</p>	<p>Только касательное</p> <p>Только нормальное</p> <p>Полное</p> <p>Кориолисово</p>	<p>1</p> <p>2</p> <p>3</p> <p>4</p>
К10		<p>При движении точки по кривой ускорения a_τ и a_n определяются по формулам:</p>	<p>$a_\tau = \frac{dV}{dt}$; $a_n = 2\bar{\omega} \times V_r$</p> <p>$a_\tau = \bar{\omega} \times V_r$; $a_n = \frac{dV}{dt}$</p> <p>$a_\tau = \frac{V^2}{\rho}$; $a_n = \frac{dV}{dt}$</p> <p>$a_\tau = \frac{dV}{dt}$; $a_n = \frac{V^2}{\rho}$</p>	<p>1</p> <p>2</p> <p>3</p> <p>4</p>
К11		<p>По диаметру диска, вращающегося вокруг вертикальной оси Oz, движется точка M. Направление вектора Кориолисова ускорения:</p>	<p>1</p> <p>2</p> <p>3</p> <p>4</p>	<p>1</p> <p>2</p> <p>3</p> <p>4</p>

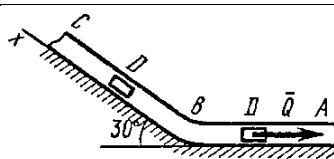
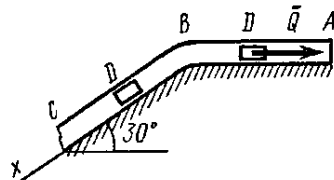
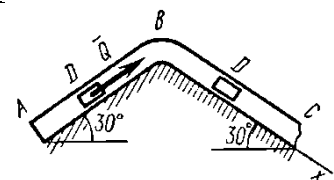
Вопросы к экзамену

1. Кинематика. Пространство в кинематике. Векторный способ задания движения. Траектория точки. Годограф вектора.
2. Кинематика. Пространство в кинематике. Векторный способ задания движения. Траектория точки. Годограф вектора.
3. Кинематика. Время в кинематике. Координатный способ задания движения точки. Формулы перехода от координатного способа задания движения к векторному.
4. Кинематика. Пространство и время в кинематике. Формулы перехода от координатного способа задания движения к векторному. Уравнение траектории.
5. Кинематика. Пространство и время в кинематике. Естественный способ задания движения.
6. Вывод формулы для нахождения скорости точки при векторном способе задания движения. Направление вектора скорости.
7. Вывод формулы для нахождения ускорения точки при векторном способе задания движения. Направление вектора ускорения при различных видах движения
8. Вывод формулы для нахождения скорости при координатном способе задания движения. Направление вектора скорости.
9. Вывод формулы для нахождения ускорения при координатном способе задания движения. Направление вектора ускорения.
10. Формула для нахождения скорости при естественном способе задания движения. Оси естественного трехгранника.
11. Формулы для нахождения ускорения при естественном способе задания движения. Направление вектора полного ускорения точки по известным значениям касательного и нормального ускорений, если касательное ускорение положительно.
12. Формулы для нахождения ускорения при естественном способе задания движения. Направление вектора полного ускорения точки по известным значениям касательного и нормального ускорений, если касательное ускорение отрицательно
13. Формулы для нахождения ускорения при естественном способе задания движения. Направление вектора полного ускорения точки по известным значениям касательного и нормального ускорений, если касательное ускорение равно нулю
14. Формулы для нахождения ускорения при естественном способе задания движения через проекции скорости и ускорения на оси координат.
15. Равномерное движение точки. Криволинейное и прямолинейное равномерное движение точки.
16. Равномерное движение точки. Вывод закона равномерного движения точки
17. Равнопеременное движение точки. Скорость при равнопеременном движении. Ускоренное и замедленное движение точки.
18. Равнопеременное движение точки. Закон равнопеременного движения точки. Ускоренное и замедленное движение точки.
19. Равнопеременное движение точки. Закон равнопеременного движения точки. Направление векторов скорости и ускорения при ускоренном и замедленном движениях.
20. Задачи кинематики твердого тела. Поступательное движение твердого тела. Теорема о поступательном движении твердого тела.

21. Поступательное движение твердого тела. Теорема о поступательном движении твердого тела.
22. Теорема о поступательном движении твердого тела и следствия из неё.
23. Вращательное движение твердого тела. Угловая скорость и угловое ускорение твердого тела (вывод формул).
24. Вращательное движение твердого тела. Угловая скорость и угловое ускорение твердого тела. Направление векторов угловой скорости и углового ускорения
25. Равномерное вращение твердого тела. Вывод закона равномерного вращения тела.
26. Равномерное вращение тела. Вывод угловой скорости твердого тела через число оборотов в минуту.
27. Равнопеременное вращение твердого тела. Вывод закона равнопеременного вращения твердого тела.
28. Скорость и ускорение точек вращающегося тела при естественно способе задания движения.
29. Сложное движение точки. Относительное, переносное и абсолютное движение точки.
30. Сложное движение точки. Теорема о сложении скоростей при поступательном переносном движении подвижной системы отсчета.
31. Сложное движение точки. Теорема о сложении ускорений при поступательном переносном движении подвижной системы отсчета.
32. Сложное движение точки. Теорема о сложении скоростей при непоступательном переносном движении подвижной системы отсчета.
33. Теорема Кориолиса. Определение модуля и направления кориолисова ускорения. Равенство нулю кориолисова ускорения.

Компетенция: способен участвовать в проектировании объектов строительства и жилищно-коммунального хозяйства, в подготовке расчетного и технико-экономического обоснований их проектов, участвовать в подготовке проектной документации, в том числе с использованием средств автоматизированного проектирования и вычислительных программных комплексов(ОПК-6)

Задания для выполнения расчетно-графических работ

	Номер условия	m , кг	v_0 , м/с	Q , Н	R , Н	l , м	t_1 , с	F_x , Н
		0	2	20	6	$0,4v$	–	2,5
	1	2,4	12	6	$0,8v^2$	1,5	–	$6t$
	2	4,5	24	9	$0,5v$	–	3	$3\sin(2t)$
	3	6	14	22	$0,6v^2$	5	–	$-3\cos(2t)$
	4	1,6	18	4	$0,4v$	–	2	$4\cos(4t)$
	5	8	10	16	$0,5v^2$	4	–	$-6\sin(2t)$
	6	1,8	24	5	$0,3v$	–	2	$9t^2$
	7	4	12	12	$0,8v^2$	2,5	–	$-8\cos(4t)$
	8	3	22	9	$0,5v$	–	3	$2\cos(2t)$
	9	4,8	10	12	$0,2v^2$	4	–	$-6\sin(4t)$

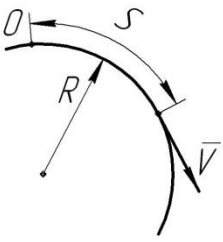
Груз D массой m , получив в точке A начальную скорость, движется в изогнутой трубе ABC , расположенной в вертикальной плоскости; участки трубы или оба наклонные или один горизонтальный, а другой наклонный. На участке AB на груз кроме силы тяжести действуют постоянная сила \vec{Q} (её направление показано на рисунках) и сила сопротивления среды \vec{R} , зависящая от скорости \vec{V} груза (направлена против движения); трением груза о трубу на участке AB пренебречь. В точке B груз, не изменяя своей скорости, переходит на участок BC трубы, где на него кроме силы тяжести действуют сила трения (коэффициент трения груза о трубу $f = 0,2$) и переменная сила \vec{F} , проекция которой F_x на ось x задана в таблице.

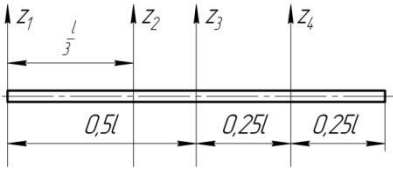
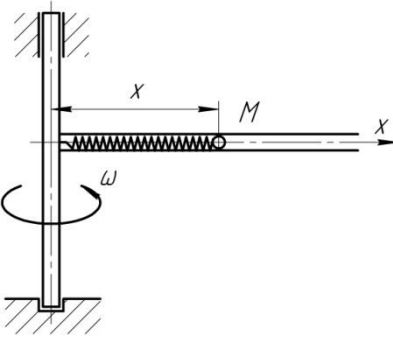
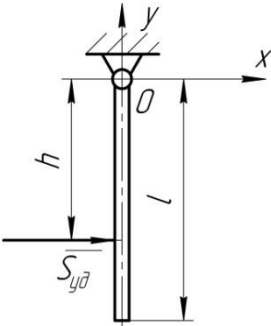
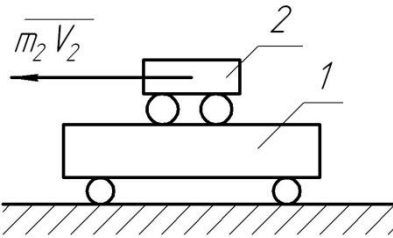
Считая груз материальной точкой и зная расстояние $AB = l$ или время t_1 движения груза от точки A до точки B , найти закон движения груза на участке BC , т.е. $x = f(t)$, где $x = BD$.

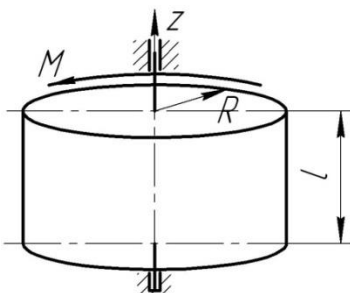
Рекомендуемая тематика рефератов (докладов) по курсу:

1. Динамическая модель машины с жесткими звеньями
2. Динамическое гашение колебаний
3. Ударные гасители колебаний
4. Механический коэффициент полезного действия
5. Виды и характеристики внешнего трения
6. Силы полезных и вредных сопротивлений, тяжести и инерции.

Тесты

Д1		<p>Точка массой 2кг движется по окружности радиусом $R = 0,25\text{м}$.</p> <p>$S = \frac{t^2}{2} - \frac{t^3}{6}$, (м). В момент $t = 1\text{с}$ действует сила $F = \dots\text{Н}$</p>	2	1
			-2	2
			1	3
			0	4
Д2		Круговая частота колебаний:	зависит от начальных условий	1
			зависит от собственных свойств колеблющейся системы и от начальных условий	2
			зависит только от собственных свойств колеблющейся системы	3
			не зависит от собственных свойств колеблющейся системы	4
Д3		<p>При растяжении пружины жесткостью $c = 100\text{Н/м}$ на $0,1\text{м}$ совершается работа $A = \dots\text{Дж}$</p>	0,5	1
			5	2
			10	3
			100	4
Д4		<p>Касательное ускорение точки, движущейся по окружности, $a_\tau = 1 - e$, (м/с^2).</p> <p>Действующая сила направлена к центру окружности в момент $t = \dots\text{с}$</p>	0	1
			1	2
			2	3
			3	4

Д5		Привязанный к нити груз весом G движется вертикально с ускорением $9,81 м/с^2$. При подъеме натяжение нити $T = \dots$	0	1
			G	2
			$2G$	3
			$0,5G$	4
Д6		При плоскопараллельном движении твердого тела кинетическая энергия определится по формуле:	$T = \frac{1}{2} mV^2$	1
			$T = \frac{1}{2} mR^2$	2
			$T = \frac{1}{2} J\omega^2$	3
			$T = \frac{1}{2} mV^2 + \frac{1}{2} J\omega^2$	4
Д7		Наименьший момент инерции однородного стержня длиной l будет относительно оси:	z_1	1
			z_2	2
			z_3	3
			z_4	4
Д8		Дифференциальное уравнение относительного движения точки M : $\ddot{x} + \left(\frac{c}{m} - \omega^2 \right) x = 0$, где c - жесткость пружины; m - масса точки M . Если $\frac{c}{m} < \omega^2$, то движение:	равномерное	1
			колебательное	2
			неколебательное	3
			равноускоренное	4
Д9		Ударный импульс на оси подвеса Oz отсутствует при нанесении ударного импульса $\bar{S}_{y\partial}$ на расстоянии $h = \dots$	$\frac{1}{3}l$	1
			$\frac{1}{2}l$	2
			$\frac{2}{3}l$	3
			l	4
Д10		Система тележек находилась в покое. При перемещении тележки 2 внутренними силами на $0,4 м$ влево, центр масс системы:	останется на месте	1
			сместится влево на $0,4 м$	2
			сместится вправо на $0,4 м$	3
			сместится вправо на $0,2 м$	4

Д11		<p>Однородный цилиндр массой $m = 25\text{кг}$ и радиусом $R = 0,5\text{м}$ под действием момента силы $M = 25\text{Нм}$ вращается вокруг оси z с угловым ускорением $\varepsilon = \dots \text{рад/с}^2$</p>	2	1
			4	2
			8	3
			75,6	4

Вопросы к экзамену

1. Динамика. Свободная и несвободная материальные точки. Абсолютная система координат. Основные единицы системы СИ и МК ГСС.
2. Первый и второй законы. Инерциальная система отсчета. Задачи динамики
3. Третий и четвертый законы динамики. Задачи динамики.
4. Основные виды сил, используемые в динамике: сила тяжести, сила трения, сила упругости, сила вязкого трения.
5. Дифференциальные уравнения движения точки в прямоугольных координатах
6. Дифференциальные уравнения движения точки в проекциях на оси естественного трехгранника.
7. Решение первой задачи динамики в прямоугольных декартовых координатах. Направляющие косинусы силы.
8. Решение первой задачи динамики при движении точки по траектории. Направляющие косинусы силы.
9. Решение основной задачи динамики при прямолинейном движении точки.
10. Решение основной задачи динамики при криволинейном движении точки.

7.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Контроль освоения дисциплины «Теоретическая механика» проводится в соответствии с Положением системы менеджмента качества КубГАУ 2.5.1-2016 «Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация обучающихся». Текущий контроль по дисциплине позволяет оценить степень восприятия учебного материала и проводится для оценки результатов изучения разделов/тем дисциплины. Текущий контроль проводится как контроль тематический (по итогам изучения определенных тем дисциплины) и рубежный (контроль определенного раздела или нескольких разделов, перед тем, как приступить к изучению очередной части учебного материала).

Критерии оценивания уровня защиты РГР

Оценка «отлично» ставится, если студент:

- 1) полно излагает изученный материал, дает правильное определение языковых понятий;
- 2) обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только по литературе, но и самостоятельно составленные;

3) излагает материал последовательно и правильно с точки зрения норм литературного языка.

Оценка «хорошо» ставится, если студент дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для оценки «5», но допускает 1-2 ошибки, которые сам же исправляет, и 1-2 недочета в последовательности и языковом оформлении излагаемого.

Оценка «удовлетворительно» ставится, если студент обнаруживает знание и понимание основных положений данной темы, но:

1) излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил;

2) не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры;

3) излагает материал непоследовательно и допускает ошибки в языковом оформлении излагаемого.

Оценка «неудовлетворительно» ставится, если студент обнаруживает незнание большей части соответствующего раздела изучаемого материала, допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал. Оценка «неудовлетворительно» отмечает такие недостатки в подготовке студента, которые являются серьезным препятствием к успешному овладению последующим материалом.

Критериями оценки реферата являются:

новизна текста;

обоснованность выбора источников литературы;

степень раскрытия сущности вопроса;

соблюдения требований к оформлению.

Оценка «отлично» — выполнены все требования к написанию реферата: обозначена проблема и обоснована её актуальность; сделан анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция; сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объём; соблюдены требования к внешнему оформлению.

Оценка «хорошо» — основные требования к реферату выполнены, но при этом допущены недочёты. В частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях; не выдержан объём реферата; имеются упущения в оформлении.

Оценка «удовлетворительно» — имеются существенные отступления от требований к реферированию. В частности: тема освещена лишь частично; допущены фактические ошибки в содержании реферата; отсутствуют выводы.

Оценка «неудовлетворительно» — тема реферата не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы или реферат не представлен вовсе.

Критерии оценивания по результатам тестирования

Оценка «отлично» выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем 85% тестовых заданий. Оценка «хорошо» выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем 70% тестовых заданий. Оценка «удовлетворительно» выставляется при условии правильного ответа студента не менее 50%. Оценка «неудовлетворительно» выставляется при условии правильного ответа студента менее, чем на 50% тестовых заданий.

Критериями оценки устного опроса

является степень раскрытия сущности вопроса с соответствующей оценкой. Оценка **«отлично»** ставится, если ответ в полной мере раскрывает всю тематику вопроса и не требует корректировки. Оценка **«хорошо»** – ответ раскрывает тематику вопроса, но при этом имеются некоторые неточности. Оценка **«удовлетворительно»** – ответ не полный, тематика вопроса не раскрыта. Оценка **«неудовлетворительно»** – ответ не связан с тематикой вопроса или не дан вовсе.

Критерии оценивания на экзамене

Знания, умения и навыки во время сдачи экзамена оцениваются на «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» и «неудовлетворительно».

Оценка **«отлично»** выставляется студенту, который обладает всесторонними, систематизированными и глубокими знаниями материала учебной программы, умеет свободно выполнять задания, предусмотренные учебной программой, усвоил основную и ознакомился с дополнительной литературой, рекомендованной учебной программой. Как правило, оценка «отлично» выставляется студенту усвоившему взаимосвязь основных положений и понятий дисциплины в их значении для приобретаемой специальности, проявившему творческие способности в понимании, изложении и использовании учебного материала, правильно обосновывающему принятые решения, владеющему разносторонними навыками и приемами выполнения практических работ.

Оценка **«хорошо»** выставляется студенту, обнаружившему полное знание материала учебной программы, успешно выполняющему предусмотренные учебной программой задания, усвоившему материал основной литературы, рекомендованной учебной программой. Как правило, оценка «хорошо» выставляется студенту, показавшему систематизированный характер знаний по дисциплине, способному к самостоятельному пополнению знаний в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности, правильно применяющему теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеющему необходимыми навыками и приемами выполнения практических работ.

Оценка **«удовлетворительно»** выставляется студенту, который показал знание основного материала учебной программы в объеме, достаточном и необходимым для дальнейшей учебы и предстоящей работы по специальности, справился с выполнением заданий, предусмотренных учебной программой, знаком с основной литературой, рекомендованной учебной программой. Как правило, оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, допустившему погрешности в ответах на экзамене или выполнении экзаменационных заданий, но обладающему необходимыми знаниями под руководством преподавателя для устранения этих погрешностей, нарушающему последовательность в изложении учебного материала и испытывающему затруднения при выполнении практических работ.

Оценка **«неудовлетворительно»** выставляется студенту, не знающему основной части материала учебной программы, допускающему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных учебной программой заданий и неуверенно с большими затруднениями выполняющему практические работы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не может продолжить обучение или приступить к деятельности по специальности по окончании университета без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

8 Перечень основной и дополнительной литературы

Основная учебная литература

1. Антонов В.И. Теоретическая механика (статика) [Электронный ресурс]: конспект лекций и содержание практических занятий / В.И. Антонов. – М.: Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2013. – 84 с. – 2227-8397. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/23750.html>

2. Антонов В.И. Теоретическая механика (кинематика) [Электронный ресурс]: конспект лекций и содержание практических занятий / В.И. Антонов. – М.: Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2013. – 84 с. – 2227-8397. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/23749.html>

3. Антонов В.И. Теоретическая механика (динамика) [Электронный ресурс]: конспект лекций и содержание практических занятий / В.И. Антонов. – М.: Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2014. – 120 с. – 2227-8397. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/23747.html>

4. Вронская Е.С. Теоретическая механика (статика) [Электронный ресурс]: учебное пособие / Е.С. Вронская, Г.В. Павлов, Е.Н. Элекина. – Самара: Самарский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2016. – 140 с. – 978-5-9585-06651. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/58835.html>

5. Цивильский В.Л. Теоретическая механика: Учебник. - 4-е изд., перераб. и доп. – М.: КУРС: НИЦ ИНФРА-М, 2014. – 368 с.: ISBN 978-5-905554-48-3. – Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/443436>

6. Цивильский В.Л. Теоретическая механика: Учебник. – 5-е изд., перераб. и доп. – М.: КУРС, НИЦ ИНФРА-М, 2018. – 368 с.: – Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/939531>

7. Козинцева С.В. Теоретическая механика [Электронный ресурс]: учебное пособие / С. В. Козинцева, М. Н. Сусин. – 2-е изд. – Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2019. – 153 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/79816.html>

8. Васильев А.С. Основы теоретической механики [Электронный ресурс]: учебное пособие / А.С. Васильев, М.В. Канделя, В.Н. Рябченко. – Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2018. – 191 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/70776.html>

Дополнительная учебная литература

1. Голубев Ю.Ф. Основы теоретической механики [Электронный ресурс]: учебник/ Голубев Ю.Ф. – Электрон. текстовые данные. – М.: Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, 2000. – 720 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/13347>.

2. Мещеряков В.Б. Курс теоретической механики [Электронный ресурс]: учебник/ Мещеряков В.Б. – Электрон. текстовые данные. – М.: Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте, 2012. – 280 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/16211>.

3. Маркеев А.П. Теоретическая механика [Электронный ресурс]: учебник для высших учебных заведений/ Маркеев А.П. – Электрон. текстовые данные. – Москва, Ижевск: Регулярная и хаотическая динамика, 2007. – 592 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/16633>.

4. Красюк А.М. Теоретическая механика. Конспект лекций [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Красюк А.М. – Электрон. текстовые данные. – Новоси-

бирск: Новосибирский государственный технический университет, 2009. – 138 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/45438>.

5. Митюшов Е.А. Теоретическая механика. Статика. Кинематика. Динамика [Электронный ресурс] / Е.А. Митюшов, С.А. Берестова.– Ижевск: Регулярная и хаотическая динамика, Ижевский институт компьютерных исследований, 2006. – 176 с. – 5-93972-067-6. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/16632.html>

6. Яковенко Г.Н. Краткий курс теоретической механики [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Яковенко Г.Н. – Электрон. текстовые данные. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2015. – 117 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/6535>.

7. Морозов Н.А. Кинематика. Примеры решения задач [Электронный ресурс]: учебное пособие / Морозов Н.А., Власов Ю.Л. – Электрон. текстовые данные. – Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2014. – 97 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/33637>.

8. Дубинин В.В. Общие теоремы динамики [Электронный ресурс]: учебное пособие по курсу «Теоретическая механика»/ Дубинин В.В., Дубровина Г.И., Карпачев А.Ю. – Электрон. текстовые данные. – М.: Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана, 2010. – 60 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/31121>.

9. Горбач Н.И. Теоретическая механика. Динамика [Электронный ресурс]: учебное пособие / Горбач Н.И. – Электрон. текстовые данные. – Минск: Вышэйшая школа, 2012. – 320 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/20286>.

9 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

№	Наименование	Тематика	Ссылка
1	Znanium.com	Универсальная	https://znanium.com/
2	Издательство «Лань»	Ветеринария Сельское хозяйство Технология хранения и переработки пищевых продуктов	http://e.lanbook.com/
3	IPRbook	Универсальная	http://www.iprbookshop.ru/
4	Образовательный портал КубГАУ	Универсальная	https://edu.kubsau.ru/

10 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

1. Букаткин Р.Н., Корнеев Д.В. Краткий курс лекций по теоретической механике: Учебное пособие. – Краснодар: КубГАУ, 2012. – 119 с. Режим доступа: https://edu.kubsau.ru/file.php/115/01_Kratkii_kurs_lekcii_po_TM_Bukatkin_KORNEEV.pdf

2.Корнеев Д.В. Теоретическая механика: исследование механического движения и механического взаимодействия материальных тел: Учебное пособие. Краснодар: КубГАУ, 2012. – 114 с. Режим доступа:

https://edu.kubsau.ru/file.php/115/02_TM_ISSLED_DV-KORNEEV.pdf

Освоение дисциплины обучающимися производится в соответствии с локальными нормативными актами:

- Пл КубГАУ 2.2.4 «Фонд оценочных средств»;
- Пл КубГАУ 2.5.18 «Организация образовательной деятельности по программам бакалавриата»;
- Пл КубГАУ 2.5.29 «О формах, методах и средствах, применяемых в учебном процессе».

11 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине позволяют: обеспечить взаимодействие между участниками образовательного процесса, в том числе синхронное и (или) асинхронное взаимодействие посредством сети "Интернет"; фиксировать ход образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации по дисциплине и результатов освоения образовательной программы; организовать процесс образования путем визуализации изучаемой информации посредством использования презентационных технологий; контролировать результаты обучения на основе компьютерного тестирования.

Перечень лицензионного ПО

№	Наименование	Краткое описание
1	MicrosoftWindows	Операционная система
2	MicrosoftOffice (включает Word, Excel, PowerPoint)	Пакет офисных приложений
3	Компас	САПР
4	Система тестирования INDIGO	Тестирование

2.Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

№	Наименование	Тематика
1	Научная электронная библиотека eLibrary	Универсальная
2	http://vtk34.narod.ru/detalimashin_lek/book/soder.html	Детали машин
3	www.academia-moscow.ru/.../techni2	Техническая механика
4	http://files.lib.sfu-kras.ru/ebibl/umkd/353/u_practice.pdf	Техническая механика
5	www.chtivo.ru/chtivo=3&bkid=698716.html	Техническая механика
6	http://files.lib.sfu-kras.ru/ebibl/umkd/353/u_course.pdf	Техническая механика
7	http://www.teoretmech.ru/	Теоретическая механика Сопротивление материалов-

12 Материально-техническое обеспечение для обучения по дисциплине

Планируемые помещения для проведения всех видов учебной деятельности

№ п/п	Наименование учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), практики, иных видов учебной деятельности, предусмотренных учебным планом образовательной программы	Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий и используемого программного обеспечения	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом (в случае реализации образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор)
1	2	3	4
1	Теоретическая механика	<p>Помещение №12 ГД посадочных мест — 198; площадь — 160,3м²; учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа.</p> <p>технические средства обучения, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий (ноутбук, проектор, экран);</p> <p>программное обеспечение: Windows, Office;</p> <p>специализированная мебель(учебная доска, учебная мебель).</p> <p>Помещение №356 МХ, посадочных мест — 38; площадь — 64,3м²; учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.</p> <p>сплит-система — 1 шт.;</p> <p>технические средства обучения (проектор — 1 шт.);</p> <p>специализированная мебель(учебная доска, учебная мебель).</p> <p>Помещение №358 МХ, посадочных мест — 28; площадь — 84,7м²; учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.</p> <p>лабораторное оборудование (стенд лабораторный — 20 шт.);</p> <p>специализированная мебель(учебная доска, учеб-</p>	350044, Краснодарский край, г. Краснодар, ул. им. Калинина, 13

		ная мебель)	
--	--	-------------	--