

Документ подписан простой электронной подписью.
Информация о владельце:

ФИО: Минцаев Магомед Шавалович

Должность: Ректор

Дата подписания: 22.11.2020 10:05:10

Уникальный программный ключ:

236bcc35c296f119d6aafdc22836b21db52dbc07971a88665a5825f91a4304cc

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ**

ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

имени академика М. Д. Миллионщикова

«УТВЕРЖДАЮ»

Первый проректор
И.Г. Гайрабеков



29 2020г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины

«Механика. Техническая механика»

Направление подготовки

08.03.01 Строительство

Направленность (профили)

«Производство строительных материалов, изделий и конструкций»

«Промышленное и гражданское строительство»

Квалификация

Бакалавр

Грозный – 2020

1. Цели и задачи дисциплины

Курс «Механика. Техническая механика» имеет своей целью подготовить будущего специалиста к проведению самостоятельных расчетов конструкций и элементов конструкций промышленного и гражданского строительства.

Задачи дисциплины:

- изучение механической компоненты современной естественнонаучной картины мира, понятий и законов теоретической механики;
- овладение основными алгоритмами математического моделирования механических явлений и методами решения технических задач направленных на создание конкурентоспособной продукции машиностроения;
- формирование устойчивых навыков по применению фундаментальных положений теоретической механики при анализе ситуаций, с которыми специалисту приходится сталкиваться в ходе создания новой техники машиностроительного производства, технологического оборудования и инструментальной техники.

Приобретенные знания способствуют формированию инженерного мышления.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Механика. Техническая механика» относится к Блоку 1, обязательной части дисциплин (модулей). Курс «Механика. Техническая механика» базируется на дисциплинах: высшая математика, физика, теоретическая механика. В свою очередь, данный курс является предшествующей дисциплиной для курсов: сопротивление материалов, строительная механика, металлические конструкции.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование компетенций выпускника в результате освоения образовательной программы и индикаторов их достижения:

ОПК-1. Способность решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ естественных и технических наук, а также математического аппарата;

ОПК-1.4. Представление базовых для профессиональной сферы физических процессов и явлений в виде математического (их) уравнения (й);

ОПК-1.5. Выбор базовых физических и химических законов для решения задач профессиональной деятельности;

ОПК-1.6. Решение инженерных задач с помощью математического аппарата векторной алгебры, аналитической геометрии;

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

ОПК-3. Способность принимать решения в профессиональной сфере, используя теоретические основы и нормативную базу строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства;

ОПК-3.2. Выбор метода или методики решения задачи профессиональной деятельности;

ОПК-3.3. Оценка инженерно-геологических условий строительства, выбор мероприятий, направленных на предупреждение опасных инженерно-геологическими процессами (явлений), а также защиту от их последствий;

ОПК-3.4. Выбор планировочной схемы здания, оценка преимуществ и недостатков выбранной планировочной схемы;

ОПК-3.5. Выбор конструктивной схемы здания, оценка преимуществ и недостатков выбранной конструктивной схемы;

ОПК-6. Способность участвовать в проектировании объектов строительства и жилищно-коммунального хозяйства, в подготовке расчетного и технико-экономических обоснований их проектов, участвовать в подготовке проектной документации, в том числе с использованием средств автоматизированного проектирования и вычислительных программных комплексов;

ОПК-6.11. Составление расчётной схемы здания (сооружения), определение условий работы элемента строительных конструкций при восприятии внешних нагрузок;

ОПК-6.12. Оценка прочности, жёсткости и устойчивости элемента строительных конструкций, в т.ч. с использованием прикладного программного обеспечения;

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Таблица 1

Вид учебной работы	Всего часов/зач.ед.		Семестры	
			3	3
	ОФО	ЗФО	ОФО	ЗФО
Контактная работа (всего)	45/1,2	12/0,3	48/1,4	12/0,3
В том числе:				
Лекции	15/0,4	4/0,1	15/0,4	4/0,1
Практические занятия	15/0,4	4/0,1	15/0,4	4/0,1
Лабораторные работы	15/0,4	4/0,1	15/0,4	4/0,1
Самостоятельная работа (всего)	63/1,75	96/2,6	63/1,75	96/2,6
В том числе:				
Темы для самостоятельной работы	12/0,3	22/0,6	12/0,3	22/0,6
Расчетно-графические работы	12/0,3	22/0,6	12/0,3	22/0,6
<i>И другие виды самостоятельной работы:</i>	36/1,0	52/1,4	36/1,0	52/1,4
Подготовка к практическим занятиям	18/0,5	26/0,7	18/0,5	26/0,7
Подготовка к зачету	18/0,5	26/0,7	18/0,5	26/0,7
Вид отчетности	зачет	зачет	зачет	зачет
Общая трудоемкость дисциплины	ВСЕГО в часах	108	108	108
	ВСЕГО в зач. ед.	3	3	3

5. Содержание дисциплины

5.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Таблица 2

№ п/п	Наименование раздела дисциплины по семестрам	Лекц. зан. часы	Практ. зан. часы	Лаб. Зан. часы	Всего часов
1	Введение в динамику. Законы динамики.	2	2		4
2	Дифференциальные уравнения движения точки.	2	2		4
3	Общие теоремы динамики.	2	2		4
4	Введение в динамику системы. Моменты инерции. Теорема о движении центра масс.	2	2	6	10
5	Теорема об изменении количества движения системы. Теорема об изменении момента количества движения системы.	2	2	6	10
6	Теорема об изменении кинетической энергии системы.	2	2	3	7
7	Приложение общих теорем к динамике твердого тела. Принцип Даламбера.	3	3		6

5.2. Лекционные занятия

Таблица 3

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1	Введение в динамику. Законы динамики.	Основные понятия и определения. Законы динамики. Задачи динамики материальной точки. Системы единиц.
2	Дифференциальные уравнения движения точки. Общие теоремы динамики.	Дифференциальные уравнения движения точки. Количество движения точки. Теорема об изменении количества движения точки. Теорема об изменении момента количества движения точки (теорема моментов). Импульс силы. Работа силы. Мощность.
3	Введение в динамику системы. Моменты инерции. Теорема о движении центра масс.	Механическая система. Силы внешние и внутренние. Масса системы. Центр масс. Момент инерции относительно оси. Радиус инерции. Теорема Гюйгенса. Центробежные моменты инерции. Моменты инерции тела относительно произвольной оси. Теорема о движении центра масс. Закон сохранения движения центра масс.
4	Теорема об изменении количества движения системы.	Количество движения системы. Теорема об изменении количества движения системы. Закон сохранения количества движения системы.
5	Теорема об изменении момента количества движения системы.	Главный момент количества движения системы. Теорема об изменении главного момента количества движения системы (теорема моментов). Закон сохранения главного момента количества движения системы. Условия равновесия механической системы.
6	Теорема об изменении кинетической энергии системы.	Кинетическая энергия системы. Теорема об изменении кинетической энергии системы. Потенциальная энергия. Закон сохранения механической энергии.

7	Приложение общих теорем к динамике твердого тела. Принцип Даламбера.	Вращательное движение твердого тела вокруг неподвижной оси. Плоскопараллельное движение твердого тела. Принцип Даламбера для точки и механической системы.
----------	--	--

5.3. Лабораторный практикум

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1	Введение в динамику системы. Моменты инерции. Теорема о движении центра масс.	Применение теоремы о движении центра масс механической системы к решению задач динамики
2	Теорема об изменении количества движения системы.	Условия равновесия механической системы.
3	Теорема об изменении момента количества движения системы.	Применение теоремы об изменении кинетического момента механической системы к решению задач динам

5.4. Практические занятия (семинары)

Таблица 5

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1	Введение в динамику. Законы динамики.	Решение задач на тему: Законы динамики.
2	Дифференциальные уравнения движения точки. Общие теоремы динамики.	Решение задач на темы: Дифференциальные уравнения движения точки. Количество движения точки. Работа силы. Мощность.
3	Введение в динамику системы. Моменты инерции. Теорема о движении центра масс.	Решение задач на тему: Моменты инерции тела относительно произвольной оси.
4	Теорема об изменении количества движения системы.	Решение задач на тему: Закон сохранения количества движения системы.
5	Теорема об изменении момента количества движения системы.	Решение задач на тему: Закон сохранения главного момента количества движения системы.
6	Теорема об изменении кинетической энергии системы.	Решение задач на тему: Теорема об изменении кинетической энергии системы.
7	Приложение общих теорем к динамике твердого тела. Принцип Даламбера.	Решение задач на темы: Вращательное движение твердого тела вокруг неподвижной оси. Плоскопараллельное движение твердого тела. Принцип Даламбера для точки и механической системы.

6. Самостоятельная работа студентов по дисциплине

6.1. Темы по самостоятельной работе

1. Прямолинейные колебания точки.
 - 1.1. Свободные колебания без учета сил сопротивления.
 - 1.2. Свободные колебания при вязком сопротивлении (затухающие колебания).
 - 1.2. Вынужденные колебания (резонанс).
2. Принцип возможных перемещений и общее уравнение динамики.
 - 2.1. Классификация связей.
 - 2.2. Возможные перемещения системы. Число степеней свободы.
 - 2.3. Принцип возможных перемещений.

3. Элементарная теория удара.
- 3.1. Основное уравнение теории удара.
- 3.2. Общие теоремы теории удара.
- 3.3. Коэффициент восстановления при ударе.

6.1.1. Темы для расчетно-графических работ

1. Определение реакции опор составной конструкции (система двух тел).
2. Определение кинематических характеристик точки при координатном способе задания движения.
3. Интегрирование дифференциальных уравнений движения материальной точки, находящейся под действием постоянных и переменных сил.

6.2. Перечень учебно-методического обеспечения для СРС

1. Завьялова О.Б. Техническая механика: учебно-методическое пособие для выполнения контрольных работ для студентов заочного обучения всех специальностей / Завьялова О.Б., Синельщикова О.Н.. — Астрахань : Астраханский инженерно-строительный институт, ЭБС АСВ, 2014. — 61 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/60801.html>
2. Ганджунцев М.И. Техническая механика. Часть 2. Строительная механика: учебное пособие / Ганджунцев М.И., Петраков А.А.. — Москва: Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2017. — 68 с. — ISBN 978-5-7264-1515-4. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/64539.html>

7. Оценочные средства

ВОПРОСЫ К 1 РУБЕЖНОЙ АТТЕСТАЦИИ

1. Законы динамики.
2. Задачи динамики материальной точки.
3. Системы единиц.
4. Дифференциальные уравнения движения точки.
5. Количество движения точки.
6. Теорема об изменении количества движения точки.
7. Теорема об изменении момента количества движения точки (теорема моментов). Импульс силы.
8. Работа силы.
9. Мощность.

ОБРАЗЕЦ БИЛЕТА К 1 РУБЕЖНОЙ АТТЕСТАЦИИ

№	Задание	баллы
1	Точка массой $m = 4 \text{ кг}$ движется по горизонтальной прямой с ускорением $a = 0,3t$. Определите модуль силы, действующей на точку в направлении ее движения в момент времени $t = 3 \text{ с}$. (3,6)	2
2	Материальная точка массой $m = 7 \text{ кг}$ движется в горизонтальной плоскости Оху со скоростью $\vec{v} = 0,4t\hat{i} + 0,5t\hat{j}$. Определите модуль силы, действующей на нее в плоскости движения. (4,48)	2

3	На материальную точку массой $m=200\text{кг}$, которая находится на горизонтальной поверхности, действует вертикальная подъемная сила $F = 10t^2$. Определить время t , при котором начнется движения точки. (14,0)	4
4	Материальная точка движется из состояния покоя вниз по гладкой плоскости, которая наклонена под углом 10° к горизонту. Определить, за какое время точка пройдет путь 30 м. (5,93)	6
5	Материальная точка массой $m=10\text{кг}$ движется по криволинейной траектории под действием силы $F = 0,4t$. Определите касательное ускорение точки в момент времени $t=0,4$ с, когда угол между силой и вектором равен 30° . (1,39)	6

ВОПРОСЫ КО 2 РУБЕЖНОЙ АТТЕСТАЦИИ

1. Механическая система.
2. Силы внешние и внутренние.
3. Масса системы. Центр масс.
4. Момент инерции относительно оси. Радиус инерции.
5. Теорема Гюйгенса.
6. Центробежные моменты инерции.
7. Моменты инерции тела относительно произвольной оси.
8. Теорема о движении центра масс. Закон сохранения движения центра масс.
9. Количество движения системы. Теорема об изменении количества движения системы. Закон сохранения количества движения системы.
10. Главный момент количества движения системы. Теорема об изменении главного момента количества движения системы (теорема моментов).
11. Закон сохранения главного момента количества движения системы. Условия равновесия механической системы.
12. Кинетическая энергия системы. Теорема об изменении кинетической энергии системы.
13. Потенциальная энергия. Закон сохранения механической энергии.
14. Вращательное движение твердого тела вокруг неподвижной оси.
15. Плоскопараллельное движение твердого тела.
16. Принцип Даламбера для точки и механической системы.

ОБРАЗЕЦ БИЛЕТА КО 2 РУБЕЖНОЙ АТТЕСТАЦИИ

№	Задание	баллы
1	Положение центра масс S механической системы массой $m=50\text{кг}$ определяется радиус-вектором $\vec{r}_C = 3\hat{i} + 4\hat{j} + 5\hat{k}$. Определить статический момент масс этой системы относительно плоскости Oxy . (250)	2

2	Модуль постоянной по направлению силы изменяется по закону $F = 5 + 9t^2$. Найти модуль импульса этой силы за промежуток времени $\tau = t_2 - t_1$, где $t_2 = 2$ с, $t_1 = 0$. (34)	2
3	Через неподвижный блок перекинута нить, к концам которой подвешены грузы массой 2 и 4 кг. Определить ускорение грузов. (3,27)	4
4	Какую работу совершают действующие на материальную точку силы, если ее кинетическая энергия уменьшится с 50 до 25 Дж? (-25)	6
5	Материальная точка массой $m=2$ кг скользит по негладкой горизонтальной плоскости под действием силы $F = 10$ Н, составляющей угол $\alpha = 30^\circ$ с горизонтальной плоскостью. Определить ускорение материальной точки, если коэффициент трения $f = 0,1$. (3,60)	6

ВОПРОСЫ К ЗАЧЕТУ

1. Законы динамики. Задачи динамики материальной точки. Системы единиц.
2. Дифференциальные уравнения движения точки.
3. Количество движения точки. Теорема об изменении количества движения точки. Теорема об изменении момента количества движения точки (теорема моментов).
4. Импульс силы. Работа силы. Мощность.
5. Механическая система. Силы внешние и внутренние. Масса системы. Центр масс.
6. Момент инерции относительно оси. Радиус инерции.
7. Теорема Гюйгенса.
8. Центробежные моменты инерции.
9. Моменты инерции тела относительно произвольной оси.
10. Теорема о движении центра масс. Закон сохранения движения центра масс.
11. Количество движения системы. Теорема об изменении количества движения системы. Закон сохранения количества движения системы.
12. Главный момент количества движения системы. Теорема об изменении главного момента количества движения системы (теорема моментов). Закон сохранения главного момента количества движения системы. Условия равновесия механической системы.
13. Кинетическая энергия системы. Теорема об изменении кинетической энергии системы.
14. Потенциальная энергия. Закон сохранения механической энергии.
15. Вращательное движение твердого тела вокруг неподвижной оси.
16. Плоскопараллельное движение твердого тела.
17. Принцип Даламбера для точки и механической системы.
18. Свободные колебания без учета сил сопротивления.
19. Свободные колебания при вязком сопротивлении (затухающие колебания).

20. Вынужденные колебания (резонанс).

21. Возможные перемещения системы. Число степеней свободы. Принцип возможных перемещений.

22. Основное уравнение теории удара. Общие теоремы теории удара. Коэффициент восстановления при ударе.

ОБРАЗЕЦ БИЛЕТА К ЗАЧЕТУ

ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

кафедра « Прикладная механика и инженерная графика»

Зачет по дисциплине – Механика. Теоретическая механика

Билет № _

1. Количество движения системы. Теорема об изменении количества движения системы. Закон сохранения количества движения системы.

2. Через неподвижный блок перекинута нить, к концам которой подвешены грузы массой 2 и 4 кг. Определить ускорение грузов. (3,27)

протокол № __, _____ 20__ г.

Утверждаю _____ зав. кафедрой М.А. Саидов

ОБРАЗЕЦ ТЕСТОВОГО ЗАДАНИЯ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ

№	Задание	Ответ	баллы
1	Точка массой $m = 4 \text{ кг}$ движется по горизонтальной прямой с ускорением $a = 0,3t$. Определите модуль силы, действующей на точку в направлении ее движение в момент времени $t = 3 \text{ с}$.	3,6	2
		2,4	
		1,8	
2	Материальная точка движется из состояния покоя вниз по гладкой плоскости, которая наклонена под углом 10° к горизонту. Определить, за какое время точка пройдет путь 30 м.	6,54	2
		2,36	
		5,93	
3	На материальную точку массой $m = 200 \text{ кг}$, которая находится на горизонтальной поверхности, действует вертикальная подъемная сила $F = 10t^2$. Определить время t , при котором начнется движения точки.	14,0	4
		12,0	
		10,25	
4	Материальная точка массой $m = 10 \text{ кг}$ движется по криволинейной траектории под действием силы $F = 0,4t$. Определите касательное ускорение точки в момент времени $t = 0,4 \text{ с}$, когда угол между силой и вектором равен 30° .	2,86	6
		1,39	
		0,54	
5	Материальная точка массой $m = 7 \text{ кг}$ движется в горизонтальной плоскости Оху со скоростью $\vec{v} = 0,4t\hat{i} + 0,5t\hat{j}$. Определите модуль силы, действующей на нее в плоскости движения.	2,36	6
		6,24	
		4,48	

6	Положение центра масс C механической системы массой $m=50\text{кг}$ определяется радиус-вектором $\vec{r}_C = 3\hat{i} + 4\hat{j} + 5\hat{k}$. Определить статический момент масс этой системы относительно плоскости Oxy .	250	2
		150	
		350	
7	Какую работу совершают действующие на материальную точку силы, если ее кинетическая энергия уменьшится с 50 до 25 Дж?	25	2
		-25	
		-50	
8	Модуль постоянной по направлению силы изменяется по закону $F = 5 + 9t^2$. Найти модуль импульса этой силы за промежуток времени $\tau = t_2 - t_1$, где $t_2 = 2\text{ с}$, $t_1 = 0$.	24	4
		34	
		46	
9	Материальная точка массой $m=2\text{ кг}$ скользит по негладкой горизонтальной плоскости под действием силы $F = 10\text{Н}$, составляющей угол $\alpha = 30^\circ$ с горизонтальной плоскостью. Определить ускорение материальной точки, если коэффициент трения $f = 0,1$.	3,60	6
		2,6	
		1,8	
10	Через неподвижный блок перекинута нить, к концам которой подвешены грузы массой 2 и 4 кг. Определить ускорение грузов.	1,27	6
		2,37	
		3,27	

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература:

1. Кальмова М.А. Техническая механика: учебно-методическое пособие / Кальмова М.А., Муморцев А.Н., Ахмедов А.Д.. — Самара: Самарский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2016. — 144 с. — ISBN 978-5-9585-0664-4. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/58836.html>

2. Максина Е.Л. Техническая механика: учебное пособие / Максина Е.Л.. — Саратов : Научная книга, 2019. — 159 с. — ISBN 978-5-9758-1792-1. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/81063.html>

б) дополнительная литература:

1. Королев П.В. Механика, прикладная механика, техническая механика: учебное пособие / Королев П.В.. — Саратов : Ай Пи Ар Медиа, 2020. — 279 с. — ISBN 978-5-4497-0243-2. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/87388.html>

2. Завистовский В.Э. Техническая механика: учебное пособие / Завистовский В.Э., Турищев Л.С.. — Минск : Республиканский институт профессионального образования (РИПО), 2019. —

367 с. — ISBN 978-985-503-895-6. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/93437.html>

в) интернет-ресурсы:

1. [http:// www.teoretmech.ru](http://www.teoretmech.ru) – Техническая механика. Электронный учебный курс для студентов очной и заочной формы обучения.

2. <https://www.iprbookshop.ru> - Электронно-библиотечная система IPR BOOKS

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины

1. Интернет-библиотека

2. Наборы диапозитивов (фолий) для лекционных занятий.

3. Набор плакатов.

4. Электронный конспект лекций

5. Тесты для компьютерного тестирования

6. Поточные лекционные аудитории, оснащенные современными техническими средствами обучения (ТСО). Класс с видеопроектором. Компьютерный класс. Специализированная лаборатория.

Составитель:

Доцент кафедры

«Прикладная механика и инженерная графика»



М.А. Саидов

СОГЛАСОВАНО:

Зав. кафедрой «Прикладная механика и инженерная графика»



М.А. Саидов

Зав. выпускающей каф. «ТСП»



С-А. Ю. Муртазаев

Директор ДУМР ГГНТУ



М.А. Магомаева