

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Минцаев, Марина Шаваровна

Должность: Ректор

Дата подписания: 27.10.2023 11:56:25

Уникальный программный ключ:

236bcc35c296f119d6aafdc22836b21db52dbc07971a88865a5825191a4304cc

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ**

**УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

**«ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ**

**ИМЕНИ АКАДЕМИКА М.Д.МИЛЛИОНЩИКОВА»**

**Прикладная механика и инженерная графика**

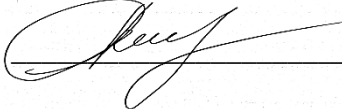
*(наименование кафедры)*

УТВЕРЖДЕН

на заседании кафедры

«22» июня 2023 г., протокол №11

Заведующий кафедрой

 М.А. Саидов

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ**

***«Механика. Теоретическая механика»***

**Направление подготовки**

*08.03.01 Строительство*

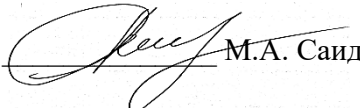
**Направленность (профиль)**

*«Производство строительных материалов, изделий и конструкций»*

**Квалификация**

*Бакалавр*

Составитель

 М.А. Саидов

**Грозный – 2023**

## Фонд оценочных средств дисциплины

### «Теоретическая механика»

включает в себя:

- паспорт фонда оценочных средств по дисциплине;
- аттестационные вопросы к 1-ой и 2-ой аттестации для 2-го семестра;
- вопросы к зачету;
- задания для текущего контроля.

## ПАСПОРТ

### ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

*Теоретическая механика*

(наименование дисциплины)

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	Основные и исходные положения статики. Сложение сил. Система сходящихся сил.	ОПК-1	Решение задач
2	Момент силы относительно центра. Пара сил. Приведение системы сил к центру. Условия равновесия.		ТЕСТ
3	Плоская система сил.	ОПК-1	ТЕСТ
4	Кинематика точки.		ТЕСТ
5	Поступательное и вращательное движение твердого тела.		Решение задач
6	Плоскопараллельное движение твердого тела.	ОПК-1	ТЕСТ
7	Сложное движение точки.		Решение задач

### ПЕРЕЧЕНЬ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
1	<i>Тестовые задания</i>	Средство контроля усвоения учебного материала темы, раздела или разделов дисциплины, организованное как учебное занятие в виде тестов	Тесты по разделам дисциплины
2	<i>Решение задач</i>	Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу учебной дисциплины.	Комплект контрольных заданий по вариантам

## ВОПРОСЫ ДЛЯ ТЕСТОВЫХ ЗАДАНИЙ

### **1. Основные и исходные положения статики. Сложение сил. Система сходящихся сил.**

- 1.1. Абсолютное твердое тело.
- 1.2. Сила. Задачи статики.
- 1.3. Исходные положения статики.
- 1.4. Связи и их реакции.
- 1.5. Геометрический способ сложения сил.
- 1.6. Равнодействующая сходящихся сил: разложение сил.
- 1.7. Проекция силы на ось и плоскость.
- 1.8. Аналитический способ задания и сложения сил.
- 1.9. Равновесие системы сходящихся сил.

### **2. Момент силы относительно центра. Пара сил. Приведение системы сил к центру. Условия равновесия.**

- 2.1. Момент сил относительно центра (или точки).
- 2.2. Пара сил. Момент пары.
- 2.3. Теорема об эквивалентности и сложении пар.
- 2.4. Теорема о параллельном переносе силы. Приведение сил к данному центру.
- 2.5. Условие равновесия системы сил. Теорема о моменте равнодействующей.

### **3. Плоская система сил.**

- 3.1. Алгебраические моменты силы и пары.
- 3.2. Приведение плоской системы сил к простейшему виду.
- 3.3. Равновесие плоской системы сил.
- 3.4. Случай параллельных сил.

### **4. Кинематика точки.**

- 4.1. Способы задания движения точки.
  - 4.2. Вектор скорости точки.
  - 4.3. Вектор ускорения точки.
  - 4.4. Определение скорости и ускорения точки при координатном способе задания движения точки.
  - 4.5. Оси естественного трехгранника.
  - 4.6. Числовое значение скорости.
  - 4.7. Касательное и нормальное ускорения точки.
  - 4.8. Некоторые частные случаи движения точки.
  - 4.9. Графики движения, скорости и ускорения точки.
  - 4.10. Скорость и ускорение точки в полярных координатах.
5. Поступательное и вращательное движение твердого тела.

### **5.1. Поступательное движение.**

- 5.2. Вращательное движение твердого тела вокруг оси.
- 5.3. Угловая скорость и угловое ускорение.
- 5.4. Равномерное и равнопеременное вращения.
- 5.5. Скорости и ускорения точек вращающегося тела.

### **6. Плоскопараллельное движение твердого тела.**

- 6.1. Уравнение плоскопараллельного движения (движение плоской фигуры).
- 6.2. Разложение движения на поступательное и вращательное.
- 6.3. Определение траектории точек плоской фигуры.
- 6.4. Определение скоростей точек плоской фигуры.
- 6.5. Теорема о проекциях скоростей двух точек тела.

6.6. Определение скоростей точек плоской фигуры с помощью мгновенного центра скоростей.

### 7. Сложное движение точки.

7.1. Уравнение плоскопараллельного движения (движение плоской фигуры).

7.2. Разложение движения на поступательное и вращательное.

7.3. Определение траектории точек плоской фигуры.

7.4. Определение скоростей точек плоской фигуры.

7.5. Теорема о проекциях скоростей двух точек тела.

7.6. Определение скоростей точек плоской фигуры с помощью мгновенного центра скоростей.

## ПРИМЕР ТЕСТОВЫХ ЗАДАНИЙ

№	Задание	Ответ	баллы
1	Определите модуль равнодействующей двух равных по модулю сходящихся сил $F_1 = F_2 = 5 \text{ Н}$ , образующих между собой угол $\alpha = 45^\circ$ .	8,15	2
		9,24	
		6,18	
2	Для плоской системы сходящихся сил (Н): $\vec{F}_1 = 3\hat{i} + 4\hat{j}$ ; $\vec{F}_2 = 5\hat{j}$ и $\vec{F}_3 = 2\hat{i}$ , определить модуль равнодействующей силы.	5,12	2
		7,35	
		6,37	
3	Известны проекции на оси координат $R_x = 18\text{Н}$ и $R_y = 24\text{Н}$ равнодействующей $\vec{R}$ плоской системы сходящихся сил $\vec{F}_1$ , $\vec{F}_2$ и $\vec{F}_3$ , а проекции сил также $\vec{F}_2$ и $\vec{F}_3$ на те же оси: $\vec{F}_{2x} = -9\text{Н}$ , $\vec{F}_{2y} = -7\text{Н}$ , $\vec{F}_{3x} = -12\text{Н}$ , и $\vec{F}_{3y} = 0$ . Определить модуль силы $\vec{F}_1$ .	28,4	4
		17,6	
		34,4	
4	Определите момент силы относительно начала координат, если сила задана проекциями $F_x = F_y = 210\text{Н}$ и известны координаты точки приложения силы $x = y = 0,1 \text{ м}$ .	3	6
		0	
		6	
5	На закрепленную балку действует плоская система параллельных сил. Сколько независимых уравнений равновесия балки можно составить? (2)	2	6
		4	
		9	
6	Дано уравнение движения точки $\vec{r} = t^2\hat{i} + 2t\hat{j} + 3\hat{k}$ . Определить модуль скорости точки в момент времени $t = 2 \text{ с}$ .	4,47	2
		6,17	
		5,23	

7	Даны уравнения точки $x = t^2$ , $y = \sin \pi t$ , $z = \cos \pi t$ . Определите модуль скорости точки в момент времени $t = 1$ с. (3,72)	2,37	2
		3,17	
		3,72	
8	Скорость автомобиля равномерно увеличивается в течение 12 с от нуля до 60 км/ч. Определить ускорение автомобиля.	2,43	4
		2,03	
		1,39	
9	Касательное ускорение точки $a_t = 0,2t$ . Определить момент времени $t$ , когда скорость $v$ точки достигнет 10 м/с, если при $t_0 = 0$ скорость $v_0 = 2$ м/с.	8,94	6
		7,25	
		10,26	
10	Платформа движется по горизонтали равномерно со скоростью 1 м/с. Относительно платформы в том же направлении движется точка по закону $s = 0,5t$ . Найди координату $x$ точки в момент времени $t=4$ с, если при $t=0$ $x=0$ .	4	6
		6	
		8	

### Критерии оценки знаний студентов при проведении 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 - 51%; .

**Оценка «неудовлетворительно»** выставляется при условии правильного ответа студента менее чем на 50% тестовых заданий.

### Примеры задач

**Задача 1:** Известны проекции на оси координат  $R_x = 18$  Н и  $R_y = 24$  Н

равнодействующей  $\vec{R}$  плоской системы сходящихся сил  $\vec{F}_1$ ,  $\vec{F}_2$  и  $\vec{F}_3$ , а проекции сил также  $\vec{F}_2$  и  $\vec{F}_3$  на те же оси:  $\vec{F}_{2x} = -9$  Н,  $\vec{F}_{2y} = -7$  Н,  $\vec{F}_{3x} = -12$  Н, и  $\vec{F}_{3y} = 0$ . Определить модуль силы  $\vec{F}_1$ .

**Задача 2:** Платформа движется по горизонтали равномерно со скоростью 1 м/с.

Относительно платформы в том же направлении движется точка по закону  $s = 0,5t$ .

Найди координату  $x$  точки в момент времени  $t=4$  с, если при  $t=0$   $x=0$ .

### **Критерии оценки знаний студентов при решении задач**

**Оценка «отлично»** выставляется при условии правильного решения и оформлении задачи с указанием аналитического вывода расчетных формул, единиц измерения физических величин, а также приведенной при необходимости расчетной схемы;

**Оценка «хорошо»** выставляется при условии решения и оформлении задачи с указанием аналитического вывода расчетных формул, единиц измерения физических величин, а также приведенной при необходимости расчетной схемы, но с ошибками в вычислениях;

**Оценка «удовлетворительно»** выставляется при условии решения и оформлении задачи с указанием аналитического вывода расчетных формул, но с ошибками в указании единиц измерения физических величин, а также с незначительными ошибками в приведенной при необходимости расчетной схемы;

**Оценка «неудовлетворительно»** выставляется при условии наличия существенных ошибок в аналитическом выводе расчетных формул, не знания основных единиц измерения физических величин, и неправильном составлении расчетной схемы;

**Оценка «неудовлетворительно»** выставляется при условии наличия существенных ошибок в аналитическом выводе расчетных формул, не знания основных единиц измерения физических величин, и неправильном составлении расчетной схемы.

### **ВОПРОСЫ К 1 РУБЕЖНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

1. Абсолютное твердое тело. Сила. Задачи статики. Исходные положения статики.
2. Связи и их реакции.
3. Геометрический способ сложения сил. Равнодействующая сходящихся сил: разложение сил. Проекция силы на ось и плоскость.
4. Аналитический способ задания и сложения сил.
5. Равновесие системы сходящихся сил.
6. Момент силы относительно центра (или точки). Пара сил. Момент пары.
7. Теорема об эквивалентности и сложении пар. Теорема о параллельном переносе силы. 8. Приведение сил к данному центру.
9. Условие равновесия системы сил. Теорема о моменте равнодействующей.
10. Алгебраические моменты силы и пары. Приведение плоской системы сил к простейшему виду.
11. Равновесие плоской системы сил. Случай параллельных сил.

Образец билета к 1 рубежной аттестации

№	Задание	баллы
1	Определите модуль равнодействующей двух равных по модулю сходящихся сил $F_1 = F_2 = 5 \text{ Н}$ , образующих между собой угол $\alpha = 45^\circ$ (9,24).	2
2	Для плоской системы сходящихся сил (Н): $\vec{F}_1 = 3\hat{i} + 4\hat{j}$ ; $\vec{F}_2 = 5\hat{j}$ и $\vec{F}_3 = 2\hat{i}$ , определить модуль равнодействующей силы (7,35).	2
3	Известны проекции на оси координат $R_x = 18\text{Н}$ и $R_y = 24\text{Н}$ равнодействующей $\vec{R}$ плоской системы сходящихся сил $\vec{F}_1$ , $\vec{F}_2$ и $\vec{F}_3$ , а проекции сил также $\vec{F}_2$ и $\vec{F}_3$ на те же оси: $\vec{F}_{2x} = -9\text{Н}$ , $\vec{F}_{2y} = -7\text{Н}$ , $\vec{F}_{3x} = -12\text{Н}$ , и $\vec{F}_{3y} = 0$ . Определить модуль силы $\vec{F}_1$ (34,4)	4
4	Определите момент силы относительно начала координат, если сила задана проекциями $F_x = F_y = 210\text{Н}$ и известны координаты точки приложения силы $x = y = 0,1 \text{ м}$ . (0)	6
5	На закрепленную балку действует плоская система параллельных сил. Сколько независимых уравнений равновесия балки можно составить? (2)	6

ВОПРОСЫ КО 2 АТТЕСТАЦИИ

1. Способы задания движения точки.
2. Определение скорости и ускорения точки при координатном способе задания движения точки.
3. Касательное и нормальное ускорения точки. Некоторые частные случаи движения точки.
4. Графики движения, скорости и ускорения точки.
5. Поступательное движение.
6. Вращательное движение твердого тела вокруг оси. Угловая скорость и угловое ускорение.
7. Равномерное и равнопеременное вращения. Скорости и ускорения точек вращающегося тела.
8. Уравнение плоскопараллельного движения (движение плоской фигуры). Разложение движения на поступательное и вращательное.
9. Определение траектории точек плоской фигуры. Определение скоростей точек плоской фигуры.
10. Теорема о проекциях скоростей двух точек тела.
11. Определение скоростей точек плоской фигуры с помощью мгновенного центра скоростей.

12. Относительное, переносное и абсолютное движения. Теорема о сложении скоростей.

13. Теорема о сложении ускорений (теорема Кариолиса).

### ОБРАЗЕЦ БИЛЕТА КО 2 РУБЕЖНОЙ АТТЕСТАЦИИ

№	Задание	баллы
1	Дано уравнение движения точки $\vec{r} = t^2\hat{i} + 2t\hat{j} + 3\hat{k}$ . Определить модуль скорости точки в момент времени $t = 2$ с. (4,47)	2
2	Даны уравнения точки $x = t^2$ , $y = \sin \pi t$ , $z = \cos \pi t$ . Определите модуль скорости точки в момент времени $t = 1$ с. (3,72)	2
3	Скорость автомобиля равномерно увеличивается в течение 12 с от нуля до 60 км/ч. Определить ускорение автомобиля. (1,39)	4
4	Касательное ускорение точки $a_\tau = 0,2t$ . Определить момент времени $t$ , когда скорость $v$ точки достигнет 10 м/с, если при $t_0 = 0$ скорость $v_0 = 2$ м/с. (8,94)	6
5	Платформа движется по горизонтали равномерно со скоростью 1 м/с. Относительно платформы в том же направлении движется точка по закону $s = 0,5t$ . Найди координату $x$ точки в момент времени $t=4$ с, если при $t=0$ $x=0$ . (6)	6

### ВОПРОСЫ К ЗАЧЕТУ.

1. Абсолютное твердое тело. Сила. Задачи статики. Исходные положения статики.
2. Связи и их реакции.
3. Геометрический способ сложения сил. Равнодействующая сходящихся сил: разложение сил. Проекция силы на ось и плоскость.
4. Аналитический способ задания и сложения сил.
5. Равновесие системы сходящихся сил.
6. Момент силы относительно центра (или точки). Пара сил. Момент пары.
7. Теорема об эквивалентности и сложении пар. Теорема о параллельном переносе силы.
8. Приведение сил к данному центру.
9. Условие равновесия системы сил. Теорема о моменте равнодействующей.
10. Алгебраические моменты силы и пары. Приведение плоской системы сил к простейшему виду.
12. Равновесие плоской системы сил. Случай параллельных сил.
13. Законы трения скольжения.
14. Реакции шероховатых связей. Угол трения.



15. Равновесие при наличии трения.
16. Трение качения.
17. Пространственная система сил. Момент силы относительно оси. Вычисление главного вектора и главного момента системы.
18. Приведение пространственной системы сил к простейшему виду.
19. Равновесие произвольной пространственной системы сил. Случай параллельных сил.
20. Силовое поле. Центр тяжести твердого тела.
21. Координаты центров тяжести однородных тел.
22. Способы определения координат центров тяжести тел.
23. Способы задания движения точки.
24. Определение скорости и ускорения точки при координатном способе задания движения точки.
25. Касательное и нормальное ускорения точки. Некоторые частные случаи движения точки.
26. Графики движения, скорости и ускорения точки.
27. Поступательное движение.
28. Вращательное движение твердого тела вокруг оси. Угловая скорость и угловое ускорение.

ОБРАЗЕЦ БИЛЕТА К ЗАЧЕТУ

ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ

кафедра « Прикладная механика и инженерная графика»

Зачет по дисциплине – Механика. Теоретическая механика

Билет № \_

1. Теорема о сложении ускорений (теорема Кариолиса).
2. Платформа движется по горизонтали равномерно со скоростью 1м/с. Относительно платформы в том же направлении движется точка по закону  $s = 0,5t$ . Найди координату  $x$  точки в момент времени  $t=4$  с, если при  $t=0$   $x=0$ . (6)

протокол № \_\_, \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Утверждаю \_\_\_\_\_ зав. кафедрой М.А. Саидов