



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

ДИСЦИПЛИНЫ

**«Механика. Теоретическая механика»**

**Направление подготовки**

*08.03.01 Строительство*

**Направленность (профили)**

*«Городское строительство и хозяйство»*

**Квалификация**

*Бакалавр*

## **1. Цели и задачи дисциплины**

Курс «Механика. Теоретическая 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.

## **2. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина «Механика. Теоретическая механика» относится к Блоку 1, обязательной части дисциплин (модулей). Курс «Механика. Теоретическая механика» базируется на дисциплинах: высшая математика, физика. В свою очередь, данный курс, помимо самостоятельного значения, является предшествующей дисциплиной для курсов: сопротивление материалов, строительная механика, металлические конструкции, железобетонные 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-1.6. 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-1.8. Обработка расчетных и экспериментальных данных вероятностно-статистическими методами;

ОПК-1.9. Решение инженерно-геометрических задач графическими способами;

ОПК-3. способность принимать решения в профессиональной сфере, используя теоретические основы и нормативную базу строительства, строительной индустрии и жилищнокоммунального 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 (явлениями), 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-4. Способность использовать в профессиональной деятельности распорядительную и проектную документацию, а также нормативные правовые акты в области строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства;

ОПК-4.4. Представление информации об объекте капитального строительства по результатам чтения проектно-сметной документации;

ОПК-4.5. Составление распорядительной документации производственного подразделения в профильной сфере профессиональной деятельности;

ОПК-4.6. Проверка соответствия проектной строительной документации требованиям нормативно-правовых и нормативно-технических документов.

#### 4. Объем дисциплины и виды учебной работы

**Таблица 1**

Вид учебной работы	Всего часов/зач.ед.		Семестры	
			2	2
	ОФО	ЗФО	ОФО	ЗФО
<b>Контактная работа (всего)</b>	<b>48/1,4</b>	<b>12/0,3</b>	<b>48/1,4</b>	<b>12/0,3</b>
В том числе:				
Лекции	16/0,8	8/0,2	16/0,5	8/0,2
Практические занятия	32/0,5	4/0,1	32/0,9	4/0,1
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>	<b>60/1,6</b>	<b>96/2,6</b>	<b>60/1,6</b>	<b>96/2,6</b>
В том числе:				
Расчетно-графические работы	12/0,3	22/0,6	12/0,3	22/0,6
Темы для самостоятельной 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
<b>Вид отчетности</b>	<b>зачет</b>	<b>зачет</b>	<b>зачет</b>	<b>зачет</b>
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	<b>ВСЕГО в часах</b>	<b>108</b>	<b>108</b>	<b>108</b>
	<b>ВСЕГО в зач. ед.</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>3</b>

#### 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	Всего часов
1	Основные и исходные положения статики. Сложение сил. Система сходящихся сил.	2	6	8
2	Момент силы относительно центра. Пара сил. Приведение системы сил к центру. Условия равновесия.	2	4	6
3	Плоская система сил.	2	4	6
4	Кинематика точки.	4	6	10

5	Поступательное и вращательное движение твердого тела.	2	4	6
6	Плоскопараллельное движение твердого тела.	2	4	6
7	Сложное движение точки.	2	4	6

## 5.2. Лекционные занятия

**Таблица 3**

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1	Основные и исходные положения статики. Сложение сил. Система сходящихся сил.	Абсолютное твердое тело. Сила. Задачи статики. Исходные положения статики. Связи и их реакции. Геометрический способ сложения сил. Равнодействующая сходящихся сил: разложение сил. Проекция силы на ось и плоскость. Аналитический способ задания и сложения сил. Равновесие системы сходящихся сил.
2	Момент силы относительно центра. Пара сил. Приведение системы сил к центру. Условия равновесия.	Момент силы относительно центра (или точки). Пара сил. Момент пары. Теорема об эквивалентности и сложении пар. Теорема о параллельном переносе силы. Приведение сил к данному центру. Условие равновесия системы сил. Теорема о моменте равнодействующей.
3	Плоская система сил.	Алгебраические моменты силы и пары. Приведение плоской системы сил к простейшему виду. Равновесие плоской системы сил. Случай параллельных сил.
4	Кинематика точки.	Введение в кинематику. Способы задания движения точки. Вектор скорости точки. Вектор ускорения точки. Определение скорости и ускорения точки при координатном способе задания движения точки. Оси естественного трехгранника. Числовое значение скорости. Касательное и нормальное ускорения точки. Некоторые частные случаи движения точки. Графики движения, скорости и ускорения точки. Скорость и ускорение точки в полярных координатах.
5	Поступательное и вращательное движение твердого тела.	Поступательное движение. Вращательное движение твердого тела вокруг оси. Угловая скорость и угловое ускорение. Равномерное и равнопеременное вращения. Скорости и ускорения точек вращающегося тела.
6	Плоскопараллельное движение твердого тела.	Уравнение плоскопараллельного движения (движение плоской фигуры). Разложение движения на поступательное и вращательное. Определение траектории точек плоской фигуры. Определение скоростей точек плоской фигуры. Теорема о проекциях скоростей двух точек тела. Определение скоростей точек плоской фигуры с помощью мгновенного центра скоростей.
7	Сложное движение точки.	Относительное, переносное и абсолютное движения. Теорема о сложении скоростей. Теорема о сложении ускорений (теорема Кариолиса).

## 5.3. Лабораторный практикум Не предусмотрен.

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1	Основные и исходные положения статики.	Решение задач на темы: Равнодействующая сходящихся сил: разложение сил. Аналитический способ задания и сложения сил. Равновесие системы сходящихся сил.
2	Момент силы относительно центра.	Решение задач на темы: Приведение сил к данному центру. Условие равновесия системы сил
3	Плоская система сил.	Решение задач на темы: Равновесие плоской системы сил. Случай параллельных сил.
4	Кинематика точки.	Решение задач на темы: Способы задания движения точки. Определение скорости и ускорения точки при координатном способе задания движения точки. Касательное и нормальное ускорения точки.
5	Поступательное и вращательное движение твердого тела.	Решение задач на темы: Равномерное и равнопеременное вращения. Скорости и ускорения точек вращающегося тела.
6	Плоскопараллельное движение твердого тела.	Решение задач на темы: Определение траектории точек плоской фигуры. Определение скоростей точек плоской фигуры.
7	Сложное движение точки.	Решение задач на темы: Относительное, переносное и абсолютное движения.

## 6. Самостоятельная работа студентов по дисциплине

### 6.1. Темы для самостоятельной работы

#### 1. Трение.

- 1.1. Законы трения скольжения.
- 1.2. Реакции шероховатых связей. Угол трения.
- 1.3. Равновесие при наличии трения.
- 1.4. Трение качения.

#### 2. Пространственная система сил.

- 2.1. Момент силы относительно оси. Вычисление главного вектора и главного момента системы.
- 2.2. Приведение пространственной системы сил к простейшему виду.
- 2.3. Равновесие произвольной пространственной системы сил. Случай параллельных сил.

#### 3. Центр тяжести.

- 3.1. Центр параллельных сил.
- 3.2. Силовое поле. Центр тяжести твердого тела.
- 3.3. Координаты центров тяжести однородных тел.
- 3.4. Способы определения координат центров тяжести тел.

### 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. Саидов М.А. Методические указания к выполнению самостоятельных работ по дисциплине «Теоретическая механика» / Саидов М.А., Бурсагов Р.А. - Грозный.: ГГНТУ, 2019. - 34 с.
2. Яковенко Г.Н. Краткий курс теоретической механики : учебное пособие / Яковенко Г.Н.. — Москва : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2015. — 117 с. — ISBN 978-5-9963-2971-7. — Текст :

## 7. Оценочные средства

### 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): $F_1 = 3i + 4j$ ; $F_2 = 5j$ и $F_3 = 2i$ , 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 $R$ плоской системы сходящихся сил $F_1$ , $F_2$ и $F_3$ , а проекции сил также $F_2$ и $F_3$ на те же оси: $F_{2x} = -9\text{Н}$ , $F_{2y} = -7\text{Н}$ , $F_{3x} = -12\text{Н}$ , и $F_{3y} = 0$ . Определить модуль силы $T^7_1$ (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 $\vec{c} = t^2\vec{i} + 2t\vec{j} + 3\vec{k}$ . Определить модуль скорости точки в момент времени $t = 2$ с. (4,47)	2
2	Даны уравнения точки $x = t^2, y = \sin nt, z = \cos nt$ . 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 $a_m = 0,2t$ . 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**

**ОБРАЗЕЦ ТЕСТОВОГО ЗАДАНИЯ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ 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

№	Задание	Ответ	баллы
1	Определите модуль равнодействующей двух равных по модулю сходящихся сил $F_1 = F_2 = 5$ Н, образующих между собой угол $\alpha = 45^\circ$ .	8,15	2
		9,24	
		6,18	
2	Для плоской системы сходящихся сил (Н): $F_1 = 3i + 4j$ ; $F_2 = 5j$ и $F_3 = 2i$ , определить модуль равнодействующей силы.	5,12	2
		7,35	
		6,37	
3	Известны проекции на оси координат $R_x = 18$ Н и $R_y = 24$ Н	28,4	4



	равнодействующей $R$ плоской системы сходящихся сил $F_1, F_2$ и $F_3$ , а проекции сил также $F_2$ и $F_3$ на те же оси: $F_{2x} = -9H, F_{2y} = -7H, F_{3x} = -12H$ , и $F_{3y} = 0$ . Определить модуль силы $F_1$ .	17,6	
		34,4	
4	Определите момент силы относительно начала координат, если сила задана проекциями $F_x = F_y = 210H$ и известны координаты точки приложения силы $x = y = 0,1$ 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 $\vec{r} = t^2\vec{i} + 2t\vec{j} + 3k$ . Определить модуль скорости точки в момент времени $t = 2$ с.	4,47	2
		6,17	
		5,23	
7	Даны уравнения точки $x = t^2, y = \sin nt, z = \cos nt$ . Определите модуль скорости точки в момент времени $t = 1$ с. (3,72)	2,37	2
		3,17	
		3,72	
8		2,43	4
	Скорость автомобиля равномерно увеличивается в течение 12 с от нуля до 60 км/ч. Определить ускорение автомобиля.	2,03	
		1,39	
9	Касательное ускорение точки $a_m = 0,2t$ . 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	

## 8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### а) основная литература:

- Вронская Е.С. Теоретическая механика (статика) : учебное пособие / Вронская Е.С., Павлов Г.В., Элекина Е.Н. — Самара : Самарский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2016. — 140 с. — ISBN 978-5-9585-06651. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/58835.html>
- Кульгина Л.М. Теоретическая механика : курс лекций / Кульгина Л.М., Закинян А.Р., Смерек Ю.Л. — Ставрополь : Северо-Кавказский федеральный университет, 2015. — 118 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL:

<http://www.iprbookshop.ru/62871.html>

**б) дополнительная литература:**

1. Сборник тестовых заданий по теоретической механике. Динамика точки : учебное пособие / С.Л. Краснолуцкий [и др.]. — Новосибирск : Новосибирский государственный архитектурно-строительный университет (Сибстрин), ЭБС АСВ, 2015. — 81 с. — ISBN 978-5-7795-0748-6. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/68840.html>

2. Васильев А.С. Основы теоретической механики : учебное пособие / Васильев А.С., Канделя М.В., Рябченко В.Н.. — Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2018. — 191 с. — ISBN 978-5-4486-0154-5. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/70776.html>

**в) интернет-ресурсы:**

1. <http://www.teormech.ru>. - Электронный учебный курс для студентов очной и заочной формы обучения.

2. <http://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

Директор ДУМР



/ М.А. Магомаева /