

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Тамбовский государственный университет имени Г.Р. Державина»  
Институт экономики, управления и сервиса  
Кафедра теоретической и экспериментальной физики

УТВЕРЖДАЮ:  
Директор института



Е. Ю. Меркулова  
«23» июня 2023 г.

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

по дисциплине Б1.О.18 Теоретическая механика

Направление подготовки/специальность: 07.03.04 - Градостроительство

Профиль/направленность/специализация: Управление и планирование  
градостроительства

Уровень высшего образования: бакалавриат

Квалификация: Бакалавр

год набора: 2022

Тамбов, 2023

**Автор программы:**

Доктор физико-математических наук, профессор Федоров Виктор Александрович

Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 07.03.04 - Градостроительство (уровень бакалавриата) (приказ Министерства образования и науки РФ от «08» июня 2017 г. № 511).

Рабочая программа принята на заседании Кафедры теоретической и экспериментальной физики «16» июня 2023 г. Протокол № 8

Рассмотрена и одобрена на заседании Ученого совета Института экономики, управления и сервиса, Протокол от «23» июня 2023 г. № 12.

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Цели и задачи дисциплины.....	4
2. Место дисциплины в структуре ОП Бакалавриата.....	4
3. Объем и содержание дисциплины.....	5
4. Контроль знаний обучающихся и типовые оценочные средства.....	9
5. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля).....	17
6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.....	18
7. Материально-техническое обеспечение дисциплины, программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы.....	20

## 1. Цели и задачи дисциплины

### 1.1 Цель дисциплины – формирование компетенций:

ОПК-4 Способен применять методики определения технических параметров проектируемых объектов

### 1.2 Типы задач профессиональной деятельности, к которым готовятся обучающиеся в рамках освоения дисциплины:

- аналитический (предпроектный анализ)

1.3 Дисциплина ориентирована на подготовку обучающихся к профессиональной деятельности в сфере: 10 Архитектура, проектирование, геодезия, топография и дизайн в сферах: градостроительного проектирования и урбанистики с учетом социальных, экономических, природных, инженерных факторов в виде проектов территориального планирования, генеральных планов поселений, градостроительного зонирования, планировки и застройки территории; градорегулирования или контроля за соблюдением правил землепользования и застройки с использованием информационных систем градостроительной документации, управления реализацией проектов, планов и программ

### 1.4 В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы:

Обобщенные трудовые функции / трудовые функции / трудовые или профессиональные действия (при наличии профстандарта)	Код и наименование компетенции ФГОС ВО, необходимой для формирования трудового или профессионального действия	Индикаторы достижения компетенций
	ОПК-4 Способен применять методики определения технических параметров проектируемых объектов	Применяет методы исследования равновесия и движения механических систем, методами анализа напряженно-деформированного состояния элементов несущих систем, навыками перехода от реальной задачи к расчетной схеме

### 1.5 Согласование междисциплинарных связей дисциплин, обеспечивающих освоение компетенций:

ОПК-4 Способен применять методики определения технических параметров проектируемых объектов

№ п/п	Наименование дисциплин, определяющих междисциплинарные связи	Форма обучения				
		Очная (семестр)				
		3	4	5	7	8
1	Архитектурно-строительные конструкции		+	+		
2	Инженерная подготовка и благоустройство территорий				+	
3	Инженерные сети					+
4	Физика	+				

## 2. Место дисциплины в структуре ОП бакалавриата:

Дисциплина «Теоретическая механика» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, учебного плана ОП по направлению подготовки 07.03.04 - Градостроительство.

Дисциплина «Теоретическая механика» изучается в 4 семестре.

### 3.Объем и содержание дисциплины

3.1.Объем дисциплины: 3 з.е.

Очная: 3 з.е.

Вид учебной работы	Очная (всего часов)
<b>Общая трудоёмкость дисциплины</b>	<b>108</b>
Контактная работа	48
Лекции (Лекции)	16
Практические (Практ. раб.)	32
Самостоятельная работа (СР)	60
Зачет	-

3.2.Содержание курса:

№ темы	Название раздела/темы	Вид учебной работы, час.			Формы текущего контроля
		Лек ции	Пра кт. раб.	СР	
		О	О	О	
4 семестр					
1	Аксиомы статики	2	2	4	Опрос; Выполнение практических заданий
2	Равновесие системы сил	2	4	8	Опрос; Выполнение практических заданий
3	Плоская система сил. Приведение к простейшему виду	2	4	8	Выполнение практических заданий
4	Трение скольжения	2	2	4	Выполнение практических заданий
5	Трение качения	1	2	4	Опрос; Выполнение практических заданий
6	Центр тяжести твёрдого тела	1	2	4	Выполнение практических заданий; Контрольная работа
7	Кинематика точки	2	4	8	Выполнение практических заданий; Опрос

8	Поступательное и вращательное движения твердого тела	1	2	6	Выполнение практических заданий; Опрос
9	Плоскопараллельное движение твердого тела	1	2	8	Выполнение практических заданий; Опрос
10	Сложное движение точки	1	4	3	Опрос; Выполнение практических заданий
11	Сложное движение твердого тела	1	4	3	Выполнение практических заданий; Контрольная работа

### Тема 1. Аксиомы статики (ОПК-4)

#### Лекция.

Абсолютно твердое тело. Сила, как основная характеристика взаимодействия тел. Сходящиеся силы. Параллельные силы. Эквивалентная система сил. Уравновешенная система сил. Равнодействующая. Главный вектор системы сил.

#### Практическое занятие.

Решение задач по пройденному материалу. В качестве задания предлагается изучение соответствующих вопросов с использованием лекционного материала, основной и дополнительной литературы, а также самостоятельное решение задач (из рекомендуемых задачников) на пройденную тему.

#### Задания для самостоятельной работы.

Задания для проведения занятия: [3]: 1 – 3.

### Тема 2. Равновесие системы сил (ОПК-4)

#### Лекция.

Задачи статики, методы решения. Аксиомы статики. Закон параллелограмма сил. Закон равенства действия и противодействия. Внутренние и внешние силы. Принцип отвердевания. Связи. Реакции связей, примеры.

Сложение сил (геометрически и аналитически). Проекция силы (на ось, на плоскость). Равновесие сходящейся системы сил.

#### Практическое занятие.

Решение задач по пройденному материалу. В качестве задания предлагается изучение соответствующих вопросов с использованием лекционного материала, основной и дополнительной литературы, а также самостоятельное решение задач (из рекомендуемых задачников) на пройденную тему.

#### Задания для самостоятельной работы.

[3]: 4 – 11.

### Тема 3. Плоская система сил. Приведение к простейшему виду (ОПК-4)

#### Лекция.

Момент силы относительно центра, свойства, плечо силы. Пара сил, плечо пары, момент пары. Теорема об эквивалентности пар. Теорема о сложении пар.

Приведение системы сил к центру. Теорема о параллельном переносе силы. Главный момент системы сил. Условия эквивалентности системы сил. Условия равновесия системы сил. Теорема Вариньона.

Плоская система сил. Алгебраические моменты силы и пары сил.

### **Практическое занятие.**

Решение задач по пройденному материалу. В качестве задания предлагается изучение соответствующих вопросов с использованием лекционного материала, основной и дополнительной литературы, а также самостоятельное решение задач (из рекомендуемых задачников) на пройденную тему.

### **Задания для самостоятельной работы.**

[3]: 12 – 22.

## **Тема 4. Трение скольжения (ОПК-4)**

### **Лекция.**

Приведение системы сил к простейшему виду. Трение скольжения. Предельная сила трения. Законы трения скольжения. Статический и динамический коэффициенты трения.

### **Практическое занятие.**

Решение задач по пройденному материалу. В качестве задания предлагается изучение соответствующих вопросов с использованием лекционного материала, основной и дополнительной литературы, а также самостоятельное решение задач (из рекомендуемых задачников) на пройденную тему.

### **Задания для самостоятельной работы.**

[3]: 29 – 32.

## **Тема 5. Трение качения (ОПК-4)**

### **Лекция.**

Трение качения. Коэффициент трения качения.

### **Практическое занятие.**

Решение задач по пройденному материалу. В качестве задания предлагается изучение соответствующих вопросов с использованием лекционного материала, основной и дополнительной литературы, а также самостоятельное решение задач (из рекомендуемых задачников) на пройденную тему.

### **Задания для самостоятельной работы.**

[3]: 33 – 34.

## **Тема 6. Центр тяжести твердого тела (ОПК-4)**

### **Лекция.**

Центр параллельных сил. Силовое поле. Центр тяжести твердого тела, нахождение, примеры.

### **Практическое занятие.**

Решение задач по пройденному материалу. В качестве задания предлагается изучение соответствующих вопросов с использованием лекционного материала, основной и дополнительной литературы, а также самостоятельное решение задач (из рекомендуемых задачников) на пройденную тему.

### **Задания для самостоятельной работы.**

[3]: 45 – [3]: 3, 4, 7, 8, 11, 13, 17, 19, 22, 30, 32, 46, четные задачи § 35.

- 1 1. Проработка конспектов лекций и вопросов, вынесенных на самостоятельное изучение основной и дополнительной литературы.
- 2 2. Подготовка к опросу.
- 3 3. Углубленное изучение материалов темы.

46, задачи § 35.

## **Тема 7. Кинематика точки (ОПК-4)**

### **Лекция.**

Введение в кинематику. Способы задания движения точки (векторный, координатный, естественный). Вектор скорости точки. Вектор ускорения точки. Решение задач кинематики точки.

Оси естественного трехгранника. Числовое значение скорости. Касательное и нормальное ускорения точки. Некоторые частные случаи движения точки (прямолинейное, равномерное криволинейное, равномерное прямолинейное, равнопеременное криволинейное, гармонические колебания). Графики движения, скорости и ускорения точки. Скорость и ускорение точки в полярных координатах.

#### **Практическое занятие.**

Решение задач по пройденному материалу. В качестве задания предлагается изучение соответствующих вопросов с использованием лекционного материала, основной и дополнительной литературы, а также самостоятельное решение задач (из рекомендуемых задачников) на пройденную тему.

#### **Задания для самостоятельной работы.**

[3]: 47 – 53.

### **Тема 8. Поступательное и вращательное движения твердого тела (ОПК-4)**

#### **Лекция.**

Поступательное движение твердого тела. Вращательное движение твердого тела вокруг оси. Угловая скорость и угловое ускорение. Равномерное и равнопеременное вращения. Скорости и ускорения точек вращающегося тела.

#### **Практическое занятие.**

Решение задач по пройденному материалу. В качестве задания предлагается изучение соответствующих вопросов с использованием лекционного материала, основной и дополнительной литературы, а также самостоятельное решение задач (из рекомендуемых задачников) на пройденную тему.

#### **Задания для самостоятельной работы.**

: [3]: 54 – 57.

### **Тема 9. Плоскопараллельное движение твердого тела (ОПК-4)**

#### **Лекция.**

Плоскопараллельное движение твердого тела, уравнения движения плоской фигуры. Разложение движения на поступательное и вращательное.

Определение траекторий 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. Понятие о центроидах. Определение ускорений точек плоской фигуры.

#### **Практическое занятие.**

Решение задач по пройденному материалу. В качестве задания предлагается изучение соответствующих вопросов с использованием лекционного материала, основной и дополнительной литературы, а также самостоятельное решение задач (из рекомендуемых задачников) на пройденную тему.

#### **Задания для самостоятельной работы.**

[3]: 58 – 71

### **Тема 10. Сложное движение точки (ОПК-4)**

#### **Лекция.**

Мгновенный центр ускорений. Движение твердого тела, имеющего одну неподвижную точку. Кинематические уравнения Эйлера. Скорости и ускорения точек тела, имеющего одну неподвижную точку.

#### **Практическое занятие.**

Решение задач по пройденному материалу. В качестве задания предлагается изучение соответствующих вопросов с использованием лекционного материала, основной и дополнительной литературы, а также самостоятельное решение задач (из рекомендуемых задачников) на пройденную тему.

**Задания для самостоятельной работы.**

[3]: 73 – 81.

**Тема 11. Сложное движение твердого тела (ОПК-4)**

**Лекция.**

Общий случай движения свободного твердого тела. Сложное движение точки. Относительное, переносное и абсолютное движения. Теорема о сложении скоростей. Теорема о сложении ускорений (теорема Кориолиса). Сложное движение твердого тела. Сложение поступательных движений. Сложение вращений вокруг двух параллельных осей. Сложение вращений вокруг пересекающихся осей. Сложение поступательного и вращательного движений. Винтовое движение.

**Практическое занятие.**

Решение задач по пройденному материалу. В качестве задания предлагается изучение соответствующих вопросов с использованием лекционного материала, основной и дополнительной литературы, а также самостоятельное решение задач (из рекомендуемых задачников) на пройденную тему.

**Задания для самостоятельной работы.**

[3]: 72 - 85

[3]: 49, 53, 58, 61, 64, 69, 74, 77, 79, 81.

- 1 1. Проработка конспектов лекций и вопросов, вынесенных на самостоятельное изучение основной и дополнительной литературы.
- 2 2. Подготовка к опросу.
- 3 3. Углубленное изучение материалов темы.

**4. Контроль знаний обучающихся и типовые оценочные средства**

**4.1. Распределение баллов:**

**4 семестр**

- посещаемость – 10 баллов
- текущий контроль – 70 баллов
- контрольные срезы – 2 среза по 10 баллов каждый
- премиальные баллы – 20 баллов

**Распределение баллов по заданиям:**

№ те мы	Название темы / вид учебной работы	Формы текущего контроля / срезы	Мах. кол-во баллов	Методика проведения занятия и оценки
1.	Аксиомы	Опрос	1	участие в опросе -1 балла

	статистики	Выполнение практических заданий	6	6 балла – задача решена верно, метод выбран наиболее рационально, студент грамотно отвечает на все поставленные преподавателем вопросы; 3 балла – задача решена верно, но при этом использован не самый рациональный метод (или студент неуверенно отвечает на поставленные вопросы, ошибается, но сам себя исправляет); 1 балл – студент может правильно решить задачу только с помощью наводящих вопросов преподавателя, но в процессе работы осваивает нужный учебный материал; 0 баллов – студент не может привести решение задачи и не может ответить на наводящие вопросы преподавателя и обнаруживает полную неподготовленность по изучаемой тематике.
2.	Равновесие системы сил	Опрос	1	участие в устном опросе - 1 балла
		Выполнение практических заданий	6	6 балла – задача решена верно, метод выбран наиболее рационально, студент грамотно отвечает на все поставленные преподавателем вопросы; 3 балла – задача решена верно, но при этом использован не самый рациональный метод (или студент неуверенно отвечает на поставленные вопросы, ошибается, но сам себя исправляет); 1 балл – студент может правильно решить задачу только с помощью наводящих вопросов преподавателя, но в процессе работы осваивает нужный учебный материал; 0 баллов – студент не может привести решение задачи и не может ответить на наводящие вопросы преподавателя и обнаруживает полную неподготовленность по изучаемой тематике.
3.	Плоская система сил. Приведение к простейшему виду	Выполнение практических заданий	6	6 балла – задача решена верно, метод выбран наиболее рационально, студент грамотно отвечает на все поставленные преподавателем вопросы; 3 балла – задача решена верно, но при этом использован не самый рациональный метод (или студент неуверенно отвечает на поставленные вопросы, ошибается, но сам себя исправляет); 1 балл – студент может правильно решить задачу только с помощью наводящих вопросов преподавателя, но в процессе работы осваивает нужный учебный материал; 0 баллов – студент не может привести решение задачи и не может ответить на наводящие вопросы преподавателя и обнаруживает полную неподготовленность по изучаемой тематике.
4.	Трение скольжения	Выполнение практических заданий	6	6 балла – задача решена верно, метод выбран наиболее рационально, студент грамотно отвечает на все поставленные преподавателем вопросы; 3 балла – задача решена верно, но при этом использован не самый рациональный метод (или студент неуверенно отвечает на поставленные вопросы, ошибается, но сам себя исправляет); 1 балл – студент может правильно решить задачу только с помощью наводящих вопросов преподавателя, но в процессе работы осваивает нужный учебный материал; 0 баллов – студент не может привести решение задачи и не может ответить на наводящие вопросы преподавателя и обнаруживает полную неподготовленность по изучаемой тематике.
5.	Трение качения	Опрос	1	участие в устном опросе - 1 балла

		Выполнение практических заданий	6	6 балла – задача решена верно, метод выбран наиболее рационально, студент грамотно отвечает на все поставленные преподавателем вопросы; 3 балла – задача решена верно, но при этом использован не самый рациональный метод (или студент неуверенно отвечает на поставленные вопросы, ошибается, но сам себя исправляет); 1 балл – студент может правильно решить задачу только с помощью наводящих вопросов преподавателя, но в процессе работы осваивает нужный учебный материал; 0 баллов – студент не может привести решение задачи и не может ответить на наводящие вопросы преподавателя и обнаруживает полную неподготовленность по изучаемой тематике.
6.	Центр тяжести твердого тела	Выполнение практических заданий	6	6 балла – задача решена верно, метод выбран наиболее рационально, студент грамотно отвечает на все поставленные преподавателем вопросы; 3 балла – задача решена верно, но при этом использован не самый рациональный метод (или студент неуверенно отвечает на поставленные вопросы, ошибается, но сам себя исправляет); 1 балл – студент может правильно решить задачу только с помощью наводящих вопросов преподавателя, но в процессе работы осваивает нужный учебный материал; 0 баллов – студент не может привести решение задачи и не может ответить на наводящие вопросы преподавателя и обнаруживает полную неподготовленность по изучаемой тематике.
		Контрольная работа(контрольный срез)	10	5 задач по 2 балла за задачу
7.	Кинематика точки	Выполнение практических заданий	6	6 балла – задача решена верно, метод выбран наиболее рационально, студент грамотно отвечает на все поставленные преподавателем вопросы; 3 балла – задача решена верно, но при этом использован не самый рациональный метод (или студент неуверенно отвечает на поставленные вопросы, ошибается, но сам себя исправляет); 1 балл – студент может правильно решить задачу только с помощью наводящих вопросов преподавателя, но в процессе работы осваивает нужный учебный материал; 0 баллов – студент не может привести решение задачи и не может ответить на наводящие вопросы преподавателя и обнаруживает полную неподготовленность по изучаемой тематике.
		Опрос	1	участие в устном опросе - 1 балл
8.	Поступательное и вращательное движения твердого тела	Выполнение практических заданий	6	6 балла – задача решена верно, метод выбран наиболее рационально, студент грамотно отвечает на все поставленные преподавателем вопросы; 3 балла – задача решена верно, но при этом использован не самый рациональный метод (или студент неуверенно отвечает на поставленные вопросы, ошибается, но сам себя исправляет); 1 балл – студент может правильно решить задачу только с помощью наводящих вопросов преподавателя, но в процессе работы осваивает нужный учебный материал; 0 баллов – студент не может привести решение задачи и не может ответить на наводящие вопросы преподавателя и обнаруживает полную неподготовленность по изучаемой тематике.
		Опрос	1	Участие в устном опросе - 1 балл

9.	Плоскопараллельное движение твердого тела	Выполнение практических заданий	6	6 балла – задача решена верно, метод выбран наиболее рационально, студент грамотно отвечает на все поставленные преподавателем вопросы; 3 балла – задача решена верно, но при этом использован не самый рациональный метод (или студент неуверенно отвечает на поставленные вопросы, ошибается, но сам себя исправляет); 1 балл – студент может правильно решить задачу только с помощью наводящих вопросов преподавателя, но в процессе работы осваивает нужный учебный материал; 0 баллов – студент не может привести решение задачи и не может ответить на наводящие вопросы преподавателя и обнаруживает полную неподготовленность по изучаемой тематике.
		Опрос	1	Участие в устном опросе - 1 балл
10.	Сложное движение точки	Опрос	1	Участие в устном опросе - 1 балл
		Выполнение практических заданий	6	6 балла – задача решена верно, метод выбран наиболее рационально, студент грамотно отвечает на все поставленные преподавателем вопросы; 3 балла – задача решена верно, но при этом использован не самый рациональный метод (или студент неуверенно отвечает на поставленные вопросы, ошибается, но сам себя исправляет); 1 балл – студент может правильно решить задачу только с помощью наводящих вопросов преподавателя, но в процессе работы осваивает нужный учебный материал; 0 баллов – студент не может привести решение задачи и не может ответить на наводящие вопросы преподавателя и обнаруживает полную неподготовленность по изучаемой тематике.
11.	Сложное движение твердого тела	Выполнение практических заданий	3	3 балла – задача решена верно, метод выбран наиболее рационально, студент грамотно отвечает на все поставленные преподавателем вопросы; 2 балла – задача решена верно, но при этом использован не самый рациональный метод (или студент неуверенно отвечает на поставленные вопросы, ошибается, но сам себя исправляет); 1 балл – студент может правильно решить задачу только с помощью наводящих вопросов преподавателя, но в процессе работы осваивает нужный учебный материал; 0 баллов – студент не может привести решение задачи и не может ответить на наводящие вопросы преподавателя и обнаруживает полную неподготовленность по изучаемой тематике.
		Контрольная работа(контрольный срез)	10	Самостоятельное выполнение заданий по индивидуальным билетам, содержащим 5 заданий. Каждое задание оценивается в 2 балла.
12.	Посещаемость		10	Студент посетил не менее 70% лекционных и практических занятий
13.	Премияльные баллы		20	Дополнительные премияльные баллы могут быть начислены: - за проект, выполненный по заказу работодателя и реализованный на практике – 20 баллов; - постоянная активность во время практических занятий – 10 баллов; - полностью подготовленная к публикации статья по тематике в рамках дисциплины – 10 баллов; - участие с докладом во всероссийской олимпиаде по тематике изучаемой дисциплины – 20 баллов; - публикация статьи по тематике изучаемой дисциплины в сборнике студенческих работ / материалах всероссийской конференции / журнале из перечня ВАК – 10 / 15 / 20
14.	Итого за семестр		100	

Итоговая оценка по зачету выставляется в 100-балльной шкале и в традиционной четырехбалльной шкале. Перевод 100-балльной рейтинговой оценки по дисциплине в традиционную четырехбалльную осуществляется следующим образом:

100-балльная система	Традиционная система
50 - 100 баллов	Зачтено
0 - 49 баллов	Не зачтено

#### 4.2 Типовые оценочные средства текущего контроля

### **Выполнение практических заданий**

#### Тема 1. Аксиомы статики

решение контекстных, ситуационных задач

#### Тема 2. Равновесие системы сил

решение контекстных, ситуационных задач

#### Тема 3. Плоская система сил. Приведение к простейшему виду

решение контекстных, ситуационных задач

#### Тема 4. Трение скольжения

решение контекстных, ситуационных задач

#### Тема 5. Трение качения

решение контекстных, ситуационных задач

#### Тема 6. Центр тяжести твердого тела

решение контекстных, ситуационных задач

#### Тема 7. Кинематика точки

решение контекстных, ситуационных задач

#### Тема 8. Поступательное и вращательное движения твердого тела

решение контекстных, ситуационных задач

#### Тема 9. Плоскопараллельное движение твердого тела

решение контекстных, ситуационных задач

#### Тема 10. Сложное движение точки

решение контекстных, ситуационных задач

#### Тема 11. Сложное движение твердого тела

решение контекстных, ситуационных задач

### **Контрольная работа**

#### Тема 6. Центр тяжести твердого тела

Самостоятельное выполнение заданий по индивидуальным билетам

### Тема 11. Сложное движение твердого тела

Самостоятельное выполнение заданий по индивидуальным билетам, содержащим 5 заданий.

## Опрос

Тема 1. Аксиомы статики

опрос

Тема 2. Равновесие системы сил

Опрос

Тема 5. Трение качения

опрос

Тема 7. Кинематика точки

Опрос

Тема 8. Поступательное и вращательное движения твердого тела

Опрос

Тема 9. Плоскопараллельное движение твердого тела

опрос

Тема 10. Сложное движение точки

Опрос

4.3 Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме зачета

## Типовые вопросы зачета (ОПК-4)

### Вопросы для зачета

- 1 Абсолютно твердое тело. Сила, как основная характеристика взаимодействия тел. Сходящиеся силы. Параллельные силы. Эквивалентная система сил. Уравновешенная система сил. Равнодействующая. Главный вектор системы сил. Задачи статики, методы решения. Аксиомы статики. Закон параллелограмма сил. Закон равенства действия и противодействия. Внутренние и внешние силы. Принцип отвердевания.
- 2 Связи. Реакции связей, частные случаи, примеры.
- 3 Сложение сил (геометрически и аналитически). Проекция силы (на ось, на плоскость). Примеры.
- 4 Равновесие сходящейся системы сил. Примеры.
- 5 Момент силы относительно центра, свойства, плечо силы. Пара сил, плечо пары, момент пары. Теорема об эквивалентности пар. Теорема о сложении пар. Примеры.
- 6 Приведение системы сил к центру. Теорема о параллельном переносе силы. Главный момент системы сил. Условия эквивалентности системы сил. Условия равновесия системы сил. Теорема Вариньона. Примеры.
- 7 Плоская система сил. Алгебраические моменты силы и пары сил. Приведение системы сил к простейшему виду. Примеры.
- 8 Трение скольжения. Предельная сила трения. Законы трения скольжения. Статический и динамический коэффициенты трения. Примеры.

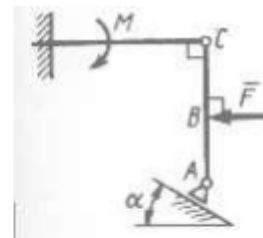
- 9 Трение качения. Коэффициент трения качения. Примеры.
- 10 Центр параллельных сил. Силовое поле. Центр тяжести твердого тела, нахождение, примеры.
- 11 Введение в кинематику. Способы задания движения точки (векторный, координатный, естественный). Вектор скорости точки. Вектор ускорения точки. Решение задач кинематики точки.
- 12 Оси естественного трехгранника. Числовое значение скорости. Касательное и нормальное ускорения точки. Примеры.
- 13 Некоторые частные случаи движения точки (прямолинейное, равномерное криволинейное, равномерное прямолинейное, равнопеременное криволинейное, гармонические колебания). Графики движения, скорости и ускорения точки.
- 14 Скорость и ускорение точки в полярных координатах.
- 15 Поступательное движение твердого тела. Вращательное движение твердого тела вокруг оси. Угловая скорость и угловое ускорение. Примеры.
- 16 Равномерное и равнопеременное вращения. Скорости и ускорения точек вращающегося тела. Примеры.
- 17 Плоскопараллельное движение твердого тела, уравнения движения плоской фигуры. Разложение движения на поступательное и вращательное. Примеры.
- 18 Определение траекторий точек плоской фигуры. Определение скоростей точек плоской фигуры. Примеры.
- 19 Теорема о проекциях скоростей двух точек тела. Определение скоростей точек плоской фигуры с помощью мгновенного центра скоростей. Понятие о центроидах. Примеры.
- 20 Определение ускорений точек плоской фигуры. Мгновенный центр ускорений. Примеры.
- 21 Движение твердого тела, имеющего одну неподвижную точку. Кинематические уравнения Эйлера. Скорости и ускорения точек тела, имеющего одну неподвижную точку. Общий случай движения свободного твердого тела. Примеры.
- 22 Сложное движение точки. Относительное, переносное и абсолютное движения. Теорема о сложении скоростей. Примеры.
- 23 Теорема о сложении ускорений (теорема Кориолиса).
- 24 Сложное движение твердого тела. Сложение поступательных движений. Примеры.
- 25 Сложение вращений вокруг двух параллельных осей. Сложение вращений вокруг пересекающихся осей. Примеры.
- 26 Сложение поступательного и вращательного движений. Винтовое движение. Примеры.

#### **Типовые задания для зачета (ОПК-4)**

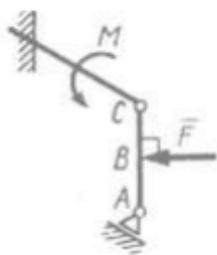
**Типовые задания для экзамена:**

1. Определить реакцию опоры  $A$  в  $kH$ , если сила  $F = 3kH$ , угол  $\alpha = 30^\circ$ ,

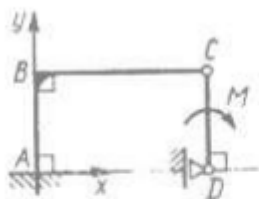
$$AB = BC.$$



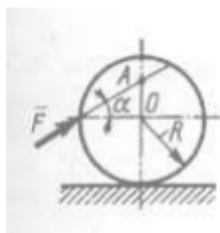
2. Найти горизонтальную составляющую реакции в шарнире  $C$ , если сила  $F = 800H$ ,  $AB = BC$ .



3. Стержни  $ABC$  и  $CD$  соединены между собой шарниром  $C$ . На стержень  $CD$  действует пара сил с моментом  $M = 400H\cdot m$ . Определить составляющую  $X_C$  реакции шарнира  $C$ , если  $CD = 2m$ .



4. Определить наименьшую силу  $F$ , необходимую для качения катка радиуса  $R = 0,3m$ , если предельный момент трения качения равен  $3,46 H\cdot m$ , угол  $\alpha = 30^\circ$ , расстояние  $OA = 0,2 m$ .



#### 4.4. Шкала оценивания промежуточной аттестации

Оценка	Компетенции	Дескрипторы (уровни) – основные признаки освоения (показатели достижения результата)
«зачтено» (50 - 100 баллов)	ОПК-4	Знает методы исследования равновесия и движения механических систем. Умеет применять методы анализа напряженно-деформированного состояния элементов несущих систем. Владеет навыками перехода от реальной задачи к расчетной схеме.

«не зачтено» (0 - 49 баллов)	ОПК-4	Не знает методы исследования равновесия и движения механических систем. Не умеет применять методы анализа напряженно-деформированного состояния элементов несущих систем. Не владеет навыками перехода от реальной задачи к расчетной схеме.
---------------------------------	-------	--

## 5. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

### 5.1 Методические указания по организации самостоятельной работы обучающихся:

Приступая к изучению дисциплины, в первую очередь обучающимся необходимо ознакомиться содержанием рабочей программы дисциплины (РПД), которая определяет содержание, объем, а также порядок изучения и преподавания учебной дисциплины, ее раздела, части.

Для самостоятельной работы важное значение имеют разделы «Объем и содержание дисциплины», «Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины» и «Материально-техническое обеспечение дисциплины, программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы».

В разделе «Объем и содержание дисциплины» указываются все разделы и темы изучаемой дисциплины, а также виды занятий и планируемый объем в академических часах.

В разделе «Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины» указана рекомендуемая основная и дополнительная литература.

В разделе «Материально-техническое обеспечение дисциплины, программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы» содержится перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем, необходимых для освоения дисциплины.

### 5.2 Рекомендации обучающимся по работе с теоретическими материалами по дисциплине

При изучении и проработке теоретического материала необходимо:

- просмотреть еще раз презентацию лекции в системе MOODLe, повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной дополнительной литературы;
- при самостоятельном изучении теоретической темы сделать конспект, используя рекомендованные в РПД источники, профессиональные базы данных и информационные справочные системы;
- ответить на вопросы для самостоятельной работы, по теме представленные в пункте 3.2 РПД.
- при подготовке к текущему контролю использовать материалы фонда оценочных средств (ФОС).

### 5.3 Рекомендации по работе с научной и учебной литературой

Работа с основной и дополнительной литературой является главной формой самостоятельной работы и необходима при подготовке к устному опросу на семинарских занятиях, к дебатам, тестированию, экзамену. Она включает проработку лекционного материала и рекомендованных источников и литературы по тематике лекций.

Конспект лекции должен содержать реферативную запись основных вопросов лекции, в том числе с опорой на размещенные в системе MOODLe презентации, основных источников и литературы по темам, выводы по каждому вопросу. Конспект может быть выполнен в рамках распечатки выдачи презентаций лекций или в отдельной тетради по предмету. Он должен быть аккуратным, хорошо читаемым, не содержать не относящуюся к теме информацию или рисунки.

Конспекты научной литературы при самостоятельной подготовке к занятиям должны содержать ответы на каждый поставленный в теме вопрос, иметь ссылку на источник информации с обязательным указанием автора, названия и года издания используемой научной литературы. Конспект может быть опорным (содержать лишь основные ключевые позиции), но при этом позволяющим дать полный ответ по вопросу, может быть подробным. Объем конспекта определяется самим студентом.

В процессе работы с основной и дополнительной литературой студент может:

- делать записи по ходу чтения в виде простого или развернутого плана (создавать перечень основных вопросов, рассмотренных в источнике);
- составлять тезисы (цитирование наиболее важных мест статьи или монографии, короткое изложение основных мыслей автора);
- готовить аннотации (краткое обобщение основных вопросов работы);
- создавать конспекты (развернутые тезисы).

#### 5.4. Рекомендации по подготовке к отдельным заданиям текущего контроля

Собеседование предполагает организацию беседы преподавателя со студентами по вопросам практического занятия с целью более обстоятельного выявления их знаний по определенному разделу, теме, проблеме и т.п. Все члены группы могут участвовать в обсуждении, добавлять информацию, дискутировать, задавать вопросы и т.д.

Устный опрос может применяться в различных формах: фронтальный, индивидуальный, комбинированный. Основные качества устного ответа подлежащего оценке:

- правильность ответа по содержанию;
- полнота и глубина ответа;
- сознательность ответа;
- логика изложения материала;
- рациональность использованных приемов и способов решения поставленной учебной задачи;
- своевременность и эффективность использования наглядных пособий и технических средств при ответе;
- использование дополнительного материала;
- рациональность использования времени, отведенного на задание.

Устный опрос может сопровождаться презентацией, которая подготавливается по одному из вопросов практического занятия. При выступлении с презентацией необходимо обращать внимание на такие моменты как:

- содержание презентации: актуальность темы, полнота ее раскрытия, смысловое содержание, соответствие заявленной темы содержанию, соответствие методическим требованиям (цели, ссылки на ресурсы, соответствие содержания и литературы), практическая направленность, соответствие содержания заявленной форме, адекватность использования технических средств учебным задачам, последовательность и логичность презентуемого материала;
- оформление презентации: объем (оптимальное количество), дизайн (читаемость, наличие и соответствие графики и анимации, звуковое оформление, структурирование информации, соответствие заявленным требованиям), оригинальность оформления, эстетика, использование возможности программной среды, соответствие стандартам оформления;
- личностные качества: ораторские способности, соблюдение регламента, эмоциональность, умение ответить на вопросы, систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам программы;
- содержание выступления: логичность изложения материала, раскрытие темы, доступность изложения, эффективность применения средств ИКТ, способы и условия достижения результативности и эффективности для выполнения задач своей профессиональной или учебной деятельности, доказательность принимаемых решений, умение аргументировать свои заключения, выводы.

## 6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 6.1 Основная литература:

1. Атапин В. Г., Родионов А. И. Механика: теоретическая механика : учебное пособие. - Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2017. - 108 с. - Текст : электронный // ЭБС «Университетская библиотека онлайн» [сайт]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=574623>
2. Маркеев, А. П. Теоретическая механика. - 2023-02-12; Теоретическая механика. - Москва, Ижевск: Регулярная и хаотическая динамика, Институт компьютерных исследований, 2019. - 592 с. - Текст : электронный // IPR BOOKS [сайт]. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/92003.html>

3. Диевский В.А., Малышева И.А. Теоретическая механика : сб. заданий. - 4-е стер.. - Санкт-Петербург, Москва, Краснодар: Лань, 2018. - 191 с.
4. Митюшов, Е. А., Берестова, С. А. Теоретическая механика : статика. кинематика. динамика. - 2023-02-12; Теоретическая механика. - Москва, Ижевск: Регулярная и хаотическая динамика, Институт компьютерных исследований, 2019. - 176 с. - Текст : электронный // IPR BOOKS [сайт]. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/92002.html>
5. Лукашевич Н. К. Теоретическая механика : Учебник для вузов. - испр. и доп; 2-е изд.. - Москва: Юрайт, 2020. - 266 с. - Текст : электронный // ЭБС «ЮРАЙТ» [сайт]. - URL: <https://urait.ru/bcode/452428>
6. Вильке В. Г. Теоретическая механика : Учебник и практикум для вузов. - пер. и доп; 4-е изд.. - Москва: Юрайт, 2020. - 311 с. - Текст : электронный // ЭБС «ЮРАЙТ» [сайт]. - URL: <https://urait.ru/bcode/450860>
7. Журавлев Е. А. Теоретическая механика. Курс лекций : Учебное пособие для вузов. - Москва: Юрайт, 2020. - 140 с. - Текст : электронный // ЭБС «ЮРАЙТ» [сайт]. - URL: <https://urait.ru/bcode/453963>
8. Мещерский И.В. Задачи по теоретической механике : учеб. пособие. - 51-е изд., стер.. - СПб, М., Краснодар: Лань, 2012. - 447 , [1] с.

## 6.2 Дополнительная литература:

1. Молчанов В.Ф., Малашонок Н.А. Теоретическая механика : учеб. пособ. для студ., обуч. по спец. 010101-Математика. - Тамбов: Изд-во ТГУ, 2010. - 203 с.
2. Васько Н. Г., Волосухин В. А., Кабельков А. Н., Бурцева О. А. Теоретическая механика : учебник. - 2-е изд., испр. и доп.. - Ростов н/Д.: Феникс, 2015. - 302 с.
3. Козинцева, С. В., Сусин, М. Н. Теоретическая механика : учебное пособие. - Весь срок охраны авторского права; Теоретическая механика. - Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2019. - 153 с. - Текст : электронный // IPR BOOKS [сайт]. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/79816.html>
4. Щербакова, Ю. В. Теоретическая механика : учебное пособие. - 2020-08-31; Теоретическая механика. - Саратов: Научная книга, 2019. - 159 с. - Текст : электронный // IPR BOOKS [сайт]. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/81055.html>
5. Антонов, В. И. Теоретическая механика (статика) : конспект лекций и содержание практических занятий. - 2024-07-01; Теоретическая механика (статика). - Москва: Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2013. - 84 с. - Текст : электронный // IPR BOOKS [сайт]. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/23750.html>
6. Вронская, Е. С., Павлов, Г. В., Элекина, Е. Н. Теоретическая механика (статика) : учебное пособие. - 2024-01-18; Теоретическая механика (статика). - Самара: Самарский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2016. - 140 с. - Текст : электронный // IPR BOOKS [сайт]. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/58835.html>
7. Бать М. И., Джанелидзе Г. Ю., Кельзон А. С. Теоретическая механика в примерах и задачах. - Москва: Наука, 1973. - 488 с. - Текст : электронный // ЭБС «Университетская библиотека онлайн» [сайт]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=438552>
8. Теоретическая механика в примерах и задачах : Учеб. пособие для втузов, Т.1: Статика и кинематика. - 7-е изд., доп.. - М.: Наука, 1975. - 512 с.
9. Чуркин В. М. Теоретическая механика в решениях задач. Кинематика : Учебное пособие для вузов. - испр. и доп; 2-е изд.. - Москва: Юрайт, 2020. - 386 с. - Текст : электронный // ЭБС «ЮРАЙТ» [сайт]. - URL: <https://urait.ru/bcode/453991>
10. Чуркин В. М. Теоретическая механика: геометрическая статика. Решение задач : Учебное пособие для вузов. - пер. и доп; 2-е изд.. - Москва: Юрайт, 2020. - 227 с. - Текст : электронный // ЭБС «ЮРАЙТ» [сайт]. - URL: <https://urait.ru/bcode/453347>
11. Красюк А. М., Рыков А. А. Теоретическая механика: задания для расчетно-графических работ : учебное пособие. - Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2018. - 172 с. - Текст : электронный // ЭБС «Университетская библиотека онлайн» [сайт]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=576381>

12. Красюк, А. М., Рыков, А. А. Теоретическая механика. Задания для расчетно-графических работ : учебное пособие. - 2025-02-05; Теоретическая механика. Задания для расчетно-графических работ. - Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2018. - 172 с. - Текст : электронный // IPR BOOKS [сайт]. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/91445.html>
13. Бертяев В. Д., Булатов Л. А., Митяев А. Г., Борисевич В. Б. Теоретическая механика. Краткий курс : Учебник для вузов. - пер. и доп; 2-е изд.. - Москва: Юрайт, 2020. - 168 с. - Текст : электронный // ЭБС «ЮРАЙТ» [сайт]. - URL: <https://urait.ru/bcode/449527>
14. Козлов, В. А., Волков, В. В., Горячев, В. Н., Ордян, М. Г., Козлова, В. А. Теоретическая механика. Расчетно-графические задания : учебно-методическое пособие для студентов очной и заочной форм обучения. - 2025-03-01; Теоретическая механика. Расчетно-графические задания. - Воронеж: Воронежский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2019. - 108 с. - Текст : электронный // IPR BOOKS [сайт]. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/93296.html>
15. Красюк, А. М. Теоретическая механика. Сборник заданий : учебное пособие. - 2025-02-05; Теоретическая механика. Сборник заданий. - Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2010. - 92 с. - Текст : электронный // IPR BOOKS [сайт]. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/45439.html>
16. Колмыкова, И. В. Теоретическая механика. Сборник заданий : учебное пособие. - Весь срок охраны авторского права; Теоретическая механика. Сборник заданий. - Белгород: Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2018. - 126 с. - Текст : электронный // IPR BOOKS [сайт]. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/89852.html>
17. Вержанский, П. М., Воронин, Б. В., Выюшина, М. Н. Теоретическая механика. Статика : сборник курсовых заданий. - 2021-03-01; Теоретическая механика. Статика. - Москва: Издательский Дом МИСиС, 2016. - 72 с. - Текст : электронный // IPR BOOKS [сайт]. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/71684.html>
18. Игнатьева, Т. В., Игнатьев, Д. А. Теоретическая механика. Статика : учебное пособие. - Весь срок охраны авторского права; Теоретическая механика. Статика. - Саратов: Вузовское образование, 2018. - 101 с. - Текст : электронный // IPR BOOKS [сайт]. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/72539.html>
19. Тарг С.М. Краткий курс теоретической механики : Учебник для вузов. - 13-е изд., стер.. - М.: Высш. шк., 2003. - 416 с.

### 6.3 Методические разработки:

1. Музалевская А. А. Методические указания к практическим занятиям по курсу «Теоретическая механика» по теме «Принцип возможных перемещений. Принцип возможных скоростей» : учебное пособие. - Москва|Берлин: Директ-Медиа, 2019. - 41 с. - Текст : электронный // ЭБС «Университетская библиотека онлайн» [сайт]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=560896>
2. Люкшин, Б. А. Теоретическая механика : методические указания по самостоятельной работе и практическим занятиям для студентов очного обучения всех специальностей. - Весь срок охраны авторского права; Теоретическая механика. - Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2017. - 142 с. - Текст : электронный // IPR BOOKS [сайт]. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/72187.html>

### 6.4 Иные источники:

1. Федеральное хранилище «Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов» - <http://school-collection.edu.ru/>
2. Федеральный портал "Российское образование" - <http://www.edu.ru/>

## 7. Материально-техническое обеспечение дисциплины, программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Для проведения занятий по дисциплине необходимо следующее материально-техническое обеспечение: учебные аудитории для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, помещения для самостоятельной работы.

Учебные аудитории и помещения для самостоятельной работы укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Помещения для самостоятельной работы укомплектованы компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета.

Для проведения занятий лекционного типа используются наборы демонстрационного оборудования, обеспечивающие тематические иллюстрации (проектор, ноутбук, экран/ интерактивная доска).

Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

LibreOffice

Операционная система "Альт Образование"

Microsoft Windows 10

Microsoft Office Профессиональный плюс 2007

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

1. Российская государственная библиотека. – URL: <https://www.rsl.ru>
2. Российская национальная библиотека. – URL: <http://nlr.ru>
3. Президентская библиотека имени Б.Н. Ельцина. – URL: <https://www.prlib.ru>
4. Университетская библиотека онлайн: электронно-библиотечная система. – URL: <https://biblioclub.ru>

### **Электронная информационно-образовательная среда**

[https://auth.tsutmb.ru/authorize?response\\_type=code&client\\_id=moodle&state=xyz](https://auth.tsutmb.ru/authorize?response_type=code&client_id=moodle&state=xyz)

Взаимодействие преподавателя и студента в процессе обучения осуществляется посредством мультимедийных, гипертекстовых, сетевых, телекоммуникационных технологий, используемых в электронной информационно-образовательной среде университета.