

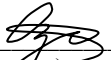


МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
**«Дальневосточный федеральный университет»**  
(ДВФУ)

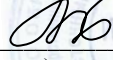
---

**ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА**

«СОГЛАСОВАНО»<sup>1</sup>  
Руководитель ОП

  
(подпись) Озерова Г.П.  
«24» июня 2017 г. (Ф.И.О. рук.ОП)

«УТВЕРЖДАЮ»  
Заведующий (ая) кафедрой  
механики и математического моделирования  
(название кафедры)

  
(подпись) Бочарова А.А.  
«23» июня 2017 г. (Ф.И.О. зав. каф.)

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Теоретическая механика**

**Направление подготовки 15.03.03 «Прикладная механика»**

профиль «Математическое и компьютерное моделирование механических систем и процессов»

**Форма подготовки очная**

курс 1,2 семестр 2,3  
лекции 72 час.  
практические занятия 54час.  
лабораторные работы - час.  
в том числе с использованием МАО лек.10 /пр.16/лаб. 0 час.  
всего часов аудиторной нагрузки 126 час.  
в том числе с использованием МАО 26 час.  
самостоятельная работа 90 час.  
в том числе на подготовку к экзамену - 27 час.  
контрольные работы (количество)  
курсовая работа / курсовой проект -  
зачет –2 семестр  
экзамен– 3 семестр

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования Дальневосточного федерального университета, принятого решением Ученого совета ДВФУ, протокол от 25.02.2016 № 02-16, введенного в действие приказом ректора ДВФУ от 10.03.2016 № 12-13-391

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры механики и математического моделирования, протокол № 9 от «23» июня 2017 г.

Заведующий (ая) кафедрой Бочарова А.А.  
Составитель (ли): к.т.н., доцент Пузь П.Н.

---

**Оборотная сторона титульного листа РПУД**

**I. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:**

Протокол от «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_\_

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  
(подпись) (И.О. Фамилия)

**II. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:**

Протокол от «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_\_

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  
(подпись) (И.О. Фамилия)

## **Аннотация дисциплины «Теоретическая механика»**

Дисциплина «Теоретическая механика» разработана для студентов, обучающихся по направлению подготовки 15.03.03 «Прикладная механика», профиль «Математическое и компьютерное моделирование механических систем и процессов» и является обязательной дисциплиной базовой части Блока 1 «Дисциплины (модули)» учебного плана (Б1.Б.19).

Трудоемкость дисциплины составляет 108 часа (3 зачетные единицы). Учебным планом предусмотрены лекционные занятия (36 часов), практические занятия (36 часов) и самостоятельная работа студентов (36 часов, из них 27 часов на экзамен). Дисциплина реализуется на 2 курсе в 3 семестре. Форма промежуточной аттестации – экзамен.

Дисциплина «Теоретическая механика» логически связана с дисциплинами «Основы теоретической механики», «Физика», «Математика».

**Цель дисциплины:** углубить и развить представления о механических явлениях, методах исследования механических взаимодействиях и движениях объектов окружающего мира, содержании моделей простейших машин и механизмов.

Знания, умения и навыки, приобретаемые студентами при изучении теоретической механики; представления, понятия, законы и методики теоретической механики являются основой таких дисциплин как сопротивление материалов, теория механизмов и машин, детали машин, аналитическая динамика и теория колебаний, строительная механика машин, вычислительная механика и другие.

### **Задачи дисциплины:**

- Воспитание у студентов научного мировоззрения, позволяющего объяснять механические явления в природе и технике.

- Обучение методам абстрактного анализа и синтеза механических явлений путем их моделирования при проектировании и эксплуатации инженерных объектов.

- Обучение методикам и приемам решения стандартных инженерных задач.

Для успешного изучения дисциплины «Теоретическая механика» у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции:

- способность к пониманию механических явлений в окружающем мире и в профессиональной деятельности, самосовершенствованию и саморазвитию, к повышению общекультурного уровня;

- способность применять полученные знания в профессиональной деятельности, понимать и объяснять научную картину механического мира, опираясь на основные положения, законы и методы теоретической механики.

Планируемые результаты обучения по данной дисциплине (знания, умения, владения), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы, характеризуют этапы формирования следующих компетенций:

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
<b>ОПК-3</b>  способность выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения физико-математический аппарат	Знает	Основные понятия теоретической механики (кинематики, статики, динамики), содержание механических явлений ( кинематики, статики, динамики), принципы и законы механики
	Умеет	Различать объекты теоретической механики (точка, тело), описывать механические взаимодействия (статика), движения (кинематика, динамика) этих объектов, применять методы ТМ
	Владеет	Приемами решения стандартных задач теоретической механики (статика, кинематика, динамика)

<p><b>ПК-1</b></p> <p>способность выявлять сущность научно-технических проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, и привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат</p>	Знает	Приемы создания расчетных схем профессиональных задач, методики решения этих задач (кинематика, статика, динамика)
	Умеет	Применять знания по теоретической механике (кинематика, статика, динамика) в профессиональной деятельности, видеть инженерную проблему в области профессиональной деятельности, связанную с механическими явлениями, анализировать ее и выбирать стратегию решения проблемы (кинематика, статика, динамика).
	Владеет	Средствами вычислительной техники, методиками лабораторных проверок теоретических решений нестандартных задач механики (кинематика, статика, динамика)
<p><b>ПК-2</b></p> <p>способностью применять физико-математический аппарат, теоретические, расчетные и экспериментальные методы исследований, методы математического и компьютерного моделирования в процессе профессиональной деятельности</p>	Знает	Физико-математический аппарат, описывающий механические явления, теоретические, экспериментальные и компьютерные методы моделирования профессиональных задач механики.
	Умеет	Применять типовые алгоритмы решения профессиональных задач механики
	Владеет	Способностью применять методы описания профессиональных задач

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Теоретическая механика» применяются следующие методы активного/интерактивного обучения:

- 1) лекция-презентация,
- 2) практические занятия
- 3) групповые консультации,
- 4) проблемные занятия,
- 5) реферирование учебно-научной литературы,
- 6) проведение учебно-исследовательской работы.

# **I. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА**

## **Лекционные занятия (36 час.)**

### **Введение в теоретическую механику. Структура ТМ (1 час.)**

#### **Кинематика. (9 час.).**

#### **Раздел 1. Введение в кинематику. Кинематика точки. (1 час.)**

#### **Тема 1. Основные понятия и определения кинематики.(0,5 час.)**

Объекты кинематики. Механическое движение. Пространство и время. Система отсчета. Предмет кинематики. Структура кинематики. Траектория точки. Задачи кинематики точки. Естественный, координатный и векторный способы задания движения точки.

#### **Тема 2. Скорость и ускорение точки. (0,5 час.)**

Определение скорости точки при векторном, координатном и естественном способах. Определение ускорения точки при векторном и координатном способах. Естественные координатные оси, Определение ускорения точки при естественном способе. Касательное и нормальное ускорения точки.

#### **Раздел 2. Кинематика тела. (5 час.)**

#### **Тема 1. Поступательное движение тела (0,25 час.)**

Определение поступательного движения тела. Теорема о траекториях, скоростях и ускорениях точек твердого тела при поступательном движении.

#### **Тема 2. . Вращение тела вокруг неподвижной оси (вращательное движение тела). (0,5 час.)**

Определение вращательного движения тела. Уравнение вращательного движения тела. Угловая скорость и угловое ускорение тела. Скорость и ускорение любой точки вращающегося тела.

#### **Тема 3. Плоскопараллельное движение тела.(3 час.)**

Определение плоскопараллельного движения тела, Разложение движения на два составляющих. Уравнения движения. Теорема о зависимости между скоростями точек плоской фигуры. Следствия из

теоремы. Мгновенный центр скоростей (МЦС) и его нахождение. Применение МЦС для определения скорости любой точки плоской фигуры.

**Тема 4. Основные представления о сферическом и свободном движениях тела. (1,25 час.)**

Движение тела с одной неподвижной точкой. Углы Эйлера. Свободное движение тела. Моделирование свободного движения двумя составляющими движениями.

**Раздел 3. Кинематика сложного движения точки (2,5 час.)**

**Тема 1. Основные понятия сложного движения точки. Теорема о сложении скоростей точки (0,5 час).**

Основная и подвижная системы отсчета. Относительное, переносное и абсолютное движения и их кинематические характеристики. Определение абсолютной скорости точки.

**Тема 2. Теорема Кориолиса. (2 час.)**

Теорема Бура. Определение абсолютного ускорения точки. Кориолисово ускорение.

**Раздел 4. Кинематика сложного движения тела (0,5 час.)**

**Тема 1. Основные понятия и представления о сложном движении тела (0,5 час.)**

Сложное движение тела. Относительное, переносное и абсолютное движения тела. Сложение основных видов движения тела.

**Статика. (8 час)**

**Раздел 1. Статика. Основные понятия и определения. (3 час.)**

**Тема 1. Основные понятия и определения статики. Аксиомы статики. (0,25 час.)**

Предмет статики. Основные понятия статики: абсолютно твердое тело, сила, системы сил, эквивалентные системы сил, равнодействующая. Уравновешенные и уравновешивающие системы сил. Аксиомы статики. Следствия из аксиом. Главный вектор системы сил.

**Тема 2. Несвободное тело. Связи и их реакции. Основные типы связей. (0,25 час)**

Свободное и несвободное тело. Простейшие связи и их реакции. Принцип освобожденности от связей. Примеры.

**Тема 3. Момент силы относительно точки и оси. (2 час).**

Момент силы как мера вращательной способности. Вектор момента силы относительно точки. Вычисление момента и условие равенства его нулю. Момент силы относительно оси: теоретическое и практическое определения, равенство нулю. Аналитические формулы. Главный момент системы сил относительно центра и оси.

**Тема 4. Элементы теории пар (0,5 час)**

Пара сил (пара). Момент пары как вектор. Эквивалентные преобразования пар. Сложение пар. Условия равновесия системы пар.

**Раздел 2. Основная теорема статики. Равновесие систем сил. (3 час)**

**Тема 1.** Лемма о параллельном переносе силы. Приведение произвольной системы сил к заданному центру. Канонические системы сил. (1 час.)

**Тема 2.** Условия равновесия различных систем сил (геометрические и аналитические). Статически определимые и статически неопределимые задачи. Равновесие системы тел (2 час.)

**Раздел 3. Система параллельных сил. Центр тяжести тела. (2 час.)**

**Тема 1. Равнодействующая системы параллельных сил. (0,25 час.)**

Определение равнодействующей двух параллельных сил.

**Тема 2. Центр параллельных сил. (0,25 час.)**

Понятие о центре системы параллельных сил. Определение радиуса-вектора положения центра параллельных сил. Координаты центра параллельных сил.

**Тема 3. Центр тяжести тела.(1 час.)**

Центр тяжести твердого тела; центр тяжести объема, площади и линии. Способы определения центра тяжести тела.



#### **Тема 4. Понятие о распределенных нагрузках ( 0,5 час.)**

Равномерно распределенные нагрузки. Моделирование связи «жесткая заделка».

#### **Динамика точки, механической системы и тела. (18 час.)**

**Раздел 1. Введение в динамику. Динамика точки. Прямолинейные колебания точки (3 час.)**

**Тема 1. Основные понятия и определения. Аксиомы динамики. (0,5 час.)**

Основные понятия динамики: материальная точка, механическая система, абсолютно твердое тело. Предмет и задачи динамики. Структура динамики. Аксиомы динамики (Законы Галилея-Ньютона). Основное уравнение динамики точки.

#### **Тема 2. Задачи динамики точки. (0,5 час.)**

Две основные задачи динамики точки. Решение второй задачи. Начальные и конечные условия движения.

#### **Тема 3. Прямолинейные колебания точки. (2 час.)**

Механические колебания. Основные понятия и характеристики механических колебаний. Восстанавливающая сила, сила сопротивления, вынуждающая сила. Вынужденные колебания точки. Коэффициент динамичности. Понятие о резонансе.

#### **Раздел 2. Динамика относительного движения точки (2 час.).**

#### **Тема 1. Основное уравнение динамики (1 час.).**

Вывод основного уравнения динамики относительного движения. Силы инерции. Частные случаи переносного движения. Принцип относительности классической механики.

#### **Тема 2. Случай относительного покоя (1 час.).**

Равновесие тела на поверхности Земли. Сила тяжести

#### **Раздел 3. Динамика механической системы. (5 час.)**

#### **Тема 1. Введение в динамику механической системы. (0,5 час.)**

Введение в динамику механической системы: масса, центр масс, силы внешние и внутренние. Свойство внутренних сил. Дифференциальные уравнения движения механической системы.

### **Тема 2. Общие теоремы динамики механической системы. (4,5 час.)**

Теорема о движении центра масс механической системы. Закон сохранения движения. Количество движения точки, механической системы и тела. Импульс силы. Теорема об изменении количества движения механической системы. Закон сохранения количества движения. Теорема об изменении кинетического момента механической системы. Мера механического движения (кинетическая энергия) и мера действия силы (работа силы). Теорема об изменении кинетической энергии точки и механической системы. Понятие о потенциальной энергии. Закон сохранения механической энергии.

### **Раздел 4. Динамика тела. (2 час.)**

#### **Тема 1. Введение в динамику тела. (1 час.)**

Основные понятия и определения. Моменты инерции тела. Вычисление моментов инерции тел. Теоремы о моментах инерции тела. Опытные способы определения моментов инерции тел.

#### **Тема 2. Дифференциальные уравнения движения тела. (1 час.)**

Дифференциальные уравнения поступательного, вращательного, плоскопараллельного движений тела.

### **Раздел 5. Элементы аналитической механики. (5 час.)**

#### **Тема 1. Принцип Даламбера. (1 час.)**

Метод кинетостатики. Принцип Германа – Эйлера – Даламбера для точки, механической системы и тела.

#### **Тема 2. Принцип возможных перемещений. (1,5 час.)**

Несвободные объекты в аналитической механике. Классификация связей. Возможные и действительные перемещения точек несвободной механической системы. Идеальные связи. Принцип возможных перемещений. Методика применения принципа.

**Тема 3. Общее уравнение динамики механической системы (0,5 час.).**

**Тема 4. Уравнения Лагранжа второго рода (2 час.)**

Обобщенные координаты и обобщенные силы. Дифференциальные уравнения движения механической системы в обобщенных координатах. Уравнения Лагранжа второго рода для консервативных систем.

**Раздел 6. Специальные вопросы механики (1 час.).**

**Тема 1. Элементы теории удара (1 час.).**

Явление удара. Основные понятия и представления. Прямой центральный удар двух тел. Коэффициент восстановления при ударе.

## **II. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА**

**Практические занятия (36 час.)**

### Кинематика

**Занятие 1. Плоскопараллельное движение тела. Теорема о зависимости скоростей точек плоской фигуры. Нахождение и применение МЦС (2 час.).**

**Занятие 2. Плоскопараллельное движение тела. Теорема о зависимости скоростей точек плоской фигуры. Нахождение и применение МЦС (2 час.).**

**Занятие 3. Сложное движение точки (2 час.).**

**Занятие 4. Сложное движение точки (2 час.).**

### Статика

**Занятие 5. Равновесие плоской произвольной системы сил (2 час.).**

**Занятие 6. Равновесие пространственной произвольной системы сил (2 час.).**

**Занятие 7. Равновесие системы тел (2 час.)**

**Занятие 8. Центр тяжести тела. (2 час.).**

### Динамика

**Занятие 9. Вторая задача динамики точки. Переменные силы (2 час.)**

**Занятие 10. Теорема о движении центра масс механической системы (2 час.).**

**Занятие 11. Теорема об изменении количества движения системы. Закон сохранения движения (2 час.).**

**Занятие 12. Теорема об изменении кинетической энергии механической системы. (2 час.).**

**Занятие 13. Теорема об изменении кинетической энергии механической системы. (4 час.)**

**Занятие 14. Динамика тела. (2 час.)**

**Занятие 15. Принцип Даламбера (2 час.).**

**Занятие 16. Принцип возможных перемещений (2 час.).**

**Занятие 17. Составление дифференциальных уравнений в обобщенных координатах (2 час.).**

**Занятие 18. Заключительное занятие (2 час.).**

## **Ш. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Теоретическая механика» представлено в Приложении 1 и включает в себя:

план-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине, в том числе примерные нормы времени на выполнение по каждому заданию;

характеристика заданий для самостоятельной работы обучающихся и методические рекомендации по их выполнению;

требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы;

критерии оценки выполнения самостоятельной работы.

#### IV. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций		Оценочные средства	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
1	Модуль «Кинематика» Разделы 1,2,3	ОПК-3, ПК-1, ПК-2,	Основные понятия теоретической механики (кинематики, статики, динамики), содержание механических явлений (кинематики, статики, динамики), принципы и законы механики	УО-1	Вопросы к экзамену 5 - 20
			Различать объекты теоретической механики (точка, тело), описывать механические взаимодействия (статика), движения (кинематика, динамика) этих объектов, применять методы ТМ	ПР-2	Вопросы к экзамену 5 - 20
			Приемами решения стандартных задач теоретической механики (статика, кинематика, динамика)	ПР-12	Вопросы 5 - 20, защита РГР 1
2	Модуль «Статика», разделы 1, 2, 3	ОПК-3, ПК-1, ПК-2,	Приемы создания расчетных схем профессиональных задач, методики решения этих задач (кинематика, статика, динамика)	УО-1	Вопросы к экзамену 21-33
			Применять знания по теоретической механике (кинематика, статика, динамика) в профессиональной деятельности, видеть инженерную проблему в области профессиональной деятельности, связанную с механическими явлениями, анализировать ее и выбирать стратегию решения проблемы (кинематика, статика, динамика).	ПР-2	Вопросы к экзамену 21-33
			Средствами вычислительной техники, методиками лабораторных проверок теоретических решений нестандартных задач механики (кинематика, статика, динамика)	ПР-12	Вопросы 21-33, защита РГР 2

3	Модуль «Динамика», разделы 1,2,3,4,5,6	ОПК-3, ПК-1, ПК-2,	Физико-математический аппарат, описывающий механические явления, теоретические, экспериментальные и компьютерные методы моделирования профессиональных задач механики.	УО-1	Вопросы к экзамену 34-71
			Применять типовые алгоритмы решения профессиональных задач механики	ПР-2	Вопросы к экзамену 34-71
			Способностью применять методы описания профессиональных задач	ПР-12	Вопросы 34-71, защита РГР 3

Типовые контрольные задания, методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, а также критерии и показатели, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы, представлены в Приложении 2.

## V. СПИСОК УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### Основная литература

1. В. Д. Бертяев. Краткий курс Теоретической механики. Учебник для вузов. 197 с. Ростов-на-Дону: Феникс. 2011.  
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:419115&theme=FEFU>
2. Белоусов Ю.М. Задачи по теоретической физике : учебное пособие для вузов / Ю. М. Белоусов, С. Н. Бурмистров, А. И. Тернов. - Долгопрудный : Интеллект , 2013. – 581 с.  
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:690544&theme=FEFU>
3. «Теоретическая механика в примерах и задачах». Том 1. Бать М.И., Джанелидзе Г.Ю., Кельзон А.С. 2012 г., 672

[с. http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_cid=25&pl1\\_id=4551](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=4551)

4. «Теоретическая механика в примерах и задачах. Том 2: Динамика»  
Бать М.И., Джанелидзе Г.Ю., Кельзон А.С. 2012 г., 640

[с. http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_cid=25&pl1\\_id=4552](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=4552)

5. А. А. Яблонский. Сборник заданий для курсовых работ по  
теоретической механике. 386 с. М: Кнорус. 2011.

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:661982&theme=FEFU>

6. Люкшин, Б. А. Практикум по теоретической механике [Электронный  
ресурс] : учебно-методическое пособие / Б. А. Люкшин. — Электрон.  
текстовые данные. — Томск : Томский государственный университет систем  
управления и радиоэлектроники, 2012. — 171 с. — 2227-8397

<http://www.iprbookshop.ru/14019.htm>

7. Козинцева, С. В. Теоретическая механика [Электронный ресурс] :  
учебное пособие / С. В. Козинцева, М. Н. Сусин. — Электрон. текстовые  
данные. — Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2012. — 152 с. — 978-5-904000-75-2.

<http://www.iprbookshop.ru/728.html>

### **Дополнительная литература**

1. А. А. Яблонский. Курс теоретической механики. Учебник для вузов.  
М: Кнорус. 2010 г.

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:307716&theme=FEFU>

2. Цывильский В.Л. Теоретическая механика: Учебник / В.Л.  
Цывильский. - 4-е изд., перераб. и доп. - М.: КУРС: НИЦ ИНФРА-М, 2014. -  
368 с. <http://znanium.com/catalog/product/443436>

3. Крамаренко Н.В. Теоретическая механика. Часть 2. Динамика,  
аналитическая механика/Крамаренко Н.В. - Новосиб.: НГТУ, 2013. - 120 с.

<http://znanium.com/catalog/product/549346>

### 3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. [www.edulib.ru](http://www.edulib.ru) – сайт Центральной библиотеки образовательных ресурсов.
2. <http://elibrary.ru> - Научная электронная библиотека.
3. <http://www.auditorium.ru> – сайт «Российское образование».
4. <http://www.rating.fio.ru> – сайт Федерации Интернет-образования.
5. <http://www.netlibrary.com> – Сетевая библиотека.
6. <http://www.rsl.ru> – Российская Государственная библиотека.
7. <http://www.mysopromat.ru/cgi-bin/index.cgi> -сайт «Мой сопромат», на сайте размещены учебные курсы, статьи, полнотекстовые версии книг по механике, научные статьи.
8. [TerMeh.Ru](http://TerMeh.Ru) Сайт посвящен решению задач по Теоретической механике. Даны примеры решений задач по всем основным разделам курса. За основу взят задачник А.А.Яблонского
9. <http://www.enmash.info/3-teormeh-programki.html> : Программы для выполнения типовых расчетов по Теоретической механике.  
<http://snakestudio2006.narod.ru/p34.htm>: Программы по сопротивлению материалов и теоретической механике.

## VI. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Содержание методических указаний включает:

- рекомендации по планированию времени, отведенного на изучение дисциплины;
- описание последовательности действий студента при изучении дисциплины;
- рекомендации по использованию материалов учебно-методического комплекса;
- рекомендации по подготовке к зачету, экзамену (Приложение 3).



## **VII. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Аудиторные занятия по дисциплине включают лекции и практические занятия.

Для проведения лекционных и практических занятий с использованием методов активного обучения необходима аудитория со следующим оборудованием:

Акустическая система для потолочного монтажа с низким профилем, Extron SI 3CT LP (пара)

Врезной интерфейс с системой автоматического втягивания кабелей TLS TAM 201 Standart III

Документ-камера Avervision CP355AF

Комплект удлинителей DVI по витой паре (передатчик/приёмник), Extron DVI 201 Tx/Rx

Матричный коммутатор DVI 4x4. Extron DXP 44 DVI PRO

Микрофонная петличная радиосистема УВЧ диапазона Sennheiser EW 122 G3 в составе речевого приёмника EM 100 G3, передатчика SK 100 G3, петличного микрофон ME 4 с ветрозащитой и антенн (2 шт.)

Мультимедийный проектор, Mitsubishi EW330U, 3000 ANSI Lumen, 1280x800

Расширение для контроллера управления Extron IPL T CR48

Сетевая видеочамера Multipix MP-HD718

Сетевой контроллер управления Extron IPL T S4

Усилитель мощности, Extron XPA 2001-100V

Цифровой аудиопроцессор, Extron DMP 44 LC

Шкаф настенный 19" 7U, Abacom VSP-W960SG60

Экран проекционный ScreenLine Trim White Ice, 50 см черная кайма сверху, размер рабочей области 236x147 см



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
**«Дальневосточный федеральный университет»**  
(ДФУ)

---

**ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА**

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ  
РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

**по дисциплине «Теоретическая механика»**

**Направление подготовки 15.03.03 «Прикладная механика»**

Профиль подготовки: «Математическое и компьютерное моделирование  
механических систем и процессов»

**Форма подготовки очная**

**Владивосток**

**2016**

Самостоятельная работа студентов по теоретической механики состоит из:

- самостоятельного изучения отдельных тем (вопросов);
- выполнения расчетно-графических работ (заданий) (основная составляющая СРС, для которой ниже приведен план-график);
- написание рефератов, подготовка кратких презентаций;
- выполнение студенческой научной работы (по желанию).

Формы контроля:

- опрос;
- консультация и защита РГР;
- представление и презентация реферата.

### 1. План-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине

№ п/п	Дата/сроки выполнения	Вид самостоятельной работы	Примерные нормы времени на выполнение	Форма контроля
1	2-3 неделя	Консультация, промежуточная защита РГР1, К-3а,	2 час	УО-1
2	3 неделя	защита РГР 1, К-3а	1 час	ПР-12
3	4-5 неделя	Консультация, промежуточная защита РГР 1, К-7	4 часа	УО-1; ПР-2
4	6 неделя	Экспресс-контрольная по кинематике	1 час	УО-1; ПР-2
5	6 неделя	Защита РГР 1, К-7	2 час	УО-1; ПР-12
6	6-8 неделя	Экспресс – контроль, промежуточная защита РГР 2, С-1	2 часа	УО-1; ПР-2
7	8 неделя	защита РГЗ 2, С-1	2 час	УО-1; ПР-12
8	8-10 неделя	Консультация, промежуточная защита РГР 2, С-7	4 часа	УО-1; ПР-2
9	10 неделя	защита РГР 2, С-7	2 час	УО-1; ПР-12
10	11-12 неделя	Консультация, промежуточная защита РГР 3, Д-3	4 часа	УО-1; ПР-2
11	12 неделя	защита РГР 3, Д-3	2 час	УО-1; ПР-12
12	13-15 неделя	Консультация, промежуточная		

		защита РГР 3, Д-4		
13	15-17 неделя	Консультация, промежуточная защита РГР 3, Д-10	6 час	УО-1; ПР-2
14	17-18 неделя	защита РГР 3, Д-10,	4 час	УО-1; ПР-12
		<b>Итого:</b>	<b>36 часов</b>	

## 2. Характеристика заданий для самостоятельной работы обучающихся и методические рекомендации по их выполнению

При изучении курса «Теоретическая механика» данной РПУД главной составляющей СРС является выполнение расчетно-графических работ (курсовых работ), которые выбираются из пособия П.1.6 (см. список основной учебной литературы).

Рекомендуется следующий состав РГР:

### РГР 1:

К-3а – кинематический анализ плоского механизма (часть 1 – определение скоростей точек плоской фигуры).

К-7 – определение абсолютной скорости и абсолютного ускорения точки.

### РГР 2:

С-1, – определение реакций опор твердого тела.

С-7 – определение реакций опор твердого тела.

### РГР 3:

Д-3 – исследование колебательного движения материальной точки.

Д-4 – исследование относительного движения материальной точки.

Д-10 – применение теоремы об изменении кинетической энергии к изучению движения механической системы.

*Примечание:*

1. Исходные данные и примеры выполнения заданий приведены в V.1.6
2. Состав и содержание работ могут меняться при изменении рабочей программы или по решению кафедры.

## **Собеседование**

По завершению изучения разделов курса, сроки которых могут совпадать с план-графиком СРС, проводится собеседование по вопросам каждого раздела. Вопросы приведены в приложении 2. Для подготовки используется конспект лекций, материалы практических занятий, основная и дополнительная литература по дисциплине «Основы теоретической механики».

## **Защита реферата**

Защита реферата проводится в сроки, указанные в задании на эту работу в виде собеседования или презентации в разных формах. Темы рефератов приведены в приложении 2. Для подготовки реферата используется основная, дополнительная, научно-популярная литература, научные статьи и работы ученых в области механики.

### **3. Требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы**

#### **3.1. Требования к оформлению пояснительной записки РГР.**

1. Данные для выполнения задания следует выбирать из соответствующей таблицы согласно своему номеру (варианту) в групповом журнале.

2. Задания оформляются на стандартных листах писчей бумаги формата А-4 (297×210 мм). Примечание: допускается применение бумаги в клетку близкого к стандарту размера.

3. Все расчеты и пояснения к ним выполняются чернилами (пастой), записи ведутся только на одной стороне листа (приветствуется электронный набор).

4. Графическая часть задания выполняется в виде эскизов на чертежной или миллиметровой бумаге (допускается применение бумаги в клетку).

5. При оформлении работы необходимо:

- написать полное (краткое) условие задачи, изобразить схему своего варианта;
- изобразить расчетную схему (несколько расчетных схем, если это требуется по ходу решения задачи);
- изложить решение задачи в общем виде, подставив численные значения в конечные буквенные выражения найденных неизвестных, соблюдая единицы измерения величин.

### 3.2. Требования к оформлению реферата

Реферат оформляют на отдельных листах бумаги, излагая содержание в соответствие с планом, согласованным с руководителем (допускается электронная форма с дальнейшей презентацией).

Реферат состоит из введения, основного текста, заключения и списка литературы. Реферат при необходимости может содержать приложение. Каждая из частей начинается с новой страницы.

Заголовки должны четко и кратко отражать содержание разделов, подразделов. Заголовки следует печатать с прописной буквы. Переносы слов в заголовках не допускаются. Если заголовок состоит из двух предложений, их разделяют точкой. В конце заголовка точку не ставят. Расстояние между заголовком и последующим текстом должно быть не менее 10 мм.

#### Титульный лист

Титульный лист является первой страницей реферата, заполняется по строго определенным правилам и оформляется на отдельном листе бумаги. Нормы оформления титульного листа зависят от принятых на кафедре стандартов.

#### Оглавление

Оглавление размещается после титульного листа. Слово «Оглавление» записывается в виде заголовка (по центру). В оглавлении приводятся все заголовки работы и указываются страницы. Оглавление должно точно повторять все заголовки в тексте.

Во введении реферата указываются актуальность темы реферата, цель реферата, задачи, которые необходимо решить, чтобы достигнуть указанной цели. Кроме того, во введении реферата дается краткая характеристика структуры работы и использованных информационных источников (литературы). Объем введения для реферата – 1-1,5 страницы.

### Основной текст

Основной текст разделён на главы. Если текст достаточно объёмный, то главы дополнительно делятся на параграфы. Главы можно заканчивать выводами, хотя для реферата это не является обязательным требованием. Главы и параграфы реферата нумеруются. Точка после номера не ставится. Номер параграфа реферата включает номер соответствующей главы, отделяемый от собственного номера точкой, например: «1.3». Заголовки не должны иметь переносов и подчеркиваний, но допускается выделять их полужирным шрифтом или курсивом.

Если реферат маленький (общий объем – 8-10 стр.), то его можно не разбивать на главы, а просто указывается «Основная часть», которая выступает в качестве заголовка единственной главы. Однако все-таки предпочтительнее, чтобы текст был разбит на главы (хотя бы две). Обычно в реферате 3-4 главы. Каждая новая глава начинается с новой страницы. На основную часть реферата приходится 6-16 страниц.

### Заключение

В заключении формируются выводы, а также предлагаются пути дальнейшего изучения темы. Здесь необходимо указать, почему важны и актуальны рассматриваемые в реферате вопросы. В заключении должны быть представлены ответы на поставленные во введении задачи, сформулирован общий вывод и дано заключение о достижении цели реферата. Заключение должно быть кратким, четким, выводы должны вытекать из содержания основной части.

### Список литературы

При составлении списка литературы следует придерживаться общепринятых стандартов. Список литературы реферата – 4-12 позиций. Работы, указанные в списке литературы, должны быть относительно новыми, выпущенными за последние 5-10 лет. Более старые источники можно использовать при условии их уникальности.

#### **4. Критерии оценки выполнения самостоятельной работы**

Самостоятельная работа студентов считается выполненной в полном объеме и с удовлетворительным качеством при условии, что:

1. При опросе проявлены знания и умения, соответствующие требованиям компетенций и содержанию РУПД.
2. РГР прошло защиту и сдано преподавателю.
3. Реферат принят руководителем (презентация по усмотрению студента и руководителя). Критерии оценки каждого вида работы приведены в приложении 2.





МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
**«Дальневосточный федеральный университет»**  
(ДВФУ)

---

**ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**  
по дисциплине «**Основы теоретической механики**»  
**Направление подготовки: 15.03.03 «Прикладная механика»**  
Профиль подготовки: «**Математическое и компьютерное моделирование**  
**механических систем и процессов**»

**Форма подготовки очная**

**Владивосток**  
**2016**

## Паспорт ФОС

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
ОПК-3 способность выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения физико-математический аппарат	Знает	Содержание механических явлений и их связь с задачами профессиональной деятельности
	Умеет	научно обосновывать применение методов описания механических явлений при решения профессиональных задач.
	Владеет	навыками решения задач профессиональной деятельности с привлечением соответствующего физико-математического аппарата.
ПК-1 способность выявлять сущность научно-технических проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, и привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат	Знает	различные способы представления механических явлений, связанных с профессиональной деятельностью, критерии сравнения эффективности принимаемых решений
	Умеет	выявлять механическую сущность явлений и объектов, создавать механические и математические модели, предлагать методы решения профессиональных задач, проводить анализ этих решений.
	Владеет	навыками анализа научно-технических проблем в области механики, реализации принятых на основе этого анализа решений, необходимым физико-математическим аппаратом.
ПК-2 способностью применять физико-математический аппарат, теоретические, расчетные и экспериментальные методы исследований, методы математического и компьютерного моделирования в процессе профессиональной деятельности	Знает	принципы моделирования, приемы, методы, способы формализации механических объектов и явлений, реализации их на ЭВМ; достоинства и недостатки различных способов представления и составления механических моделей ; особенности компьютерного моделирования механических систем.
	Умеет	применять на практике основные методы исследования механических и математических моделей реальных простейших машин и конструкций; работать с компьютерными системами; пользоваться современными программными средствами.
	Владеет	математическим аппаратом, необходимым для построения математических моделей, пакетами прикладных программ для инженерного анализа CAD/CAE/CAM систем.

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций	Оценочные средства	
			текущий контроль	промежуточная аттестация

				ль	
1	Модуль «Кинематика» Разделы 1,2,3	ОПК-3, ПК-1, ПК-2,	Основные понятия теоретической механики (кинематики, статики, динамики), содержание механических явлений (кинематики, статики, динамики), принципы и законы механики	УО-1	Вопросы к экзамену 5 - 20
			Различать объекты теоретической механики (точка, тело), описывать механические взаимодействия (статика), движения (кинематика, динамика) этих объектов, применять методы ТМ	ПР-2	Вопросы к экзамену 5 - 20
			Приемами решения стандартных задач теоретической механики (статика, кинематика, динамика)	ПР-12	Вопросы 5 - 20, защита РГР 1
2	Модуль «Статика», разделы 1, 2, 3	ОПК-3, ПК-1, ПК-2,	Приемы создания расчетных схем профессиональных задач, методики решения этих задач (кинематика, статика, динамика)	УО-1	Вопросы к экзамену 21-33
			Применять знания по теоретической механики (кинематика, статика, динамика) в профессиональной деятельности, видеть инженерную проблему в области профессиональной деятельности, связанную с механическими явлениями, анализировать ее и выбирать стратегию решения проблемы (кинематика, статика, динамика).	ПР-2	Вопросы к экзамену 21-33
			Средствами вычислительной техники, методиками лабораторных проверок теоретических решений нестандартных задач механики (кинематика, статика, динамика)	ПР-12	Вопросы 21-33, защита РГР 2
3	Модуль «Динамика», разделы 1,2,3,4,5,6	ОПК-3, ПК-1, ПК-2,	Физико-математический аппарат, описывающий механические явления, теоретические, экспериментальные и компьютерные методы моделирования профессиональных задач механики.	УО-1	Вопросы к экзамену 34-71

			Применять типовые алгоритмы решения профессиональных задач механики	ПР-2	Вопросы к экзамену 34-71
			Способностью применять методы описания профессиональных задач	ПР-12	Вопросы 34-71, защита РГР 3

### Шкала оценивания уровня сформированности компетенций

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции		критерии	показатели
ОПК-3 способность выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения физико-математический аппарат	знает (пороговый уровень)	связь механической сущности явлений с задачами профессиональной деятельности	проявляет достаточно глубокое понимание связи естественнонаучных знаний с областями и объектами профессиональной деятельности	способность самостоятельно повышать уровень знаний, посредством учебной литературы или интернет-технологий; готовность к решению стандартных задач
	умеет (продвинутый)	научно обосновывать принимаемые методы решения профессиональных задач.	умеет выбирать адекватные способы и методы решения стандартных задач механики	способен к объективной оценке и анализу поставленной задачи
	владеет (высокий)	навыками решения механических задач профессиональной деятельности с привлечением соответствующего физико-математического аппарата.	владеет стандартными алгоритмами решения механических задач	способен анализировать проблему и выбирать стратегию ее решения
ПК-1 способность выявлять сущность научно-технических проблем,	знает (пороговый уровень)	различные способы представления механических явлений, связанных с профессиональной деятельностью, критерии сравнения	имеет представление о направлениях перспективных исследований с учетом мировых тенденций развития науки, техники и технологий	способен в общих чертах проводить прогнозные оценки развития науки, техники и технологий

возникающих в ходе профессиональной деятельности, и привлекают для их решения соответствующий физико-математический аппарат		эффективности решения		
	умеет (продвинутый)	выявлять механическую сущность и строить механические и математические модели объектов и явлений профессиональной деятельности, предлагать методы решения механических, профессиональных задач, проводить анализ этих решений.	умеет грамотно выбирать и использовать научно-техническую и справочную информацию при решении профессиональных задач	способен уверенно ориентироваться в современных электронных научных базах данных, самостоятельно отыскивать актуальные источники научно-технической и справочной информацией в сети Internet
	владеет (высокий)	навыками анализа профессиональных механических проблем, реализации принятых на основе этого анализа решений	владеет базовыми навыками решения научных, технических, задач в области профессиональной деятельности	способен сформулировать задачу и указать методы ее решения
ПК-2 способность применять физико-математический аппарат, теоретические, расчетные и экспериментальные методы исследований, методы математического и компьютерного моделирования в процессе профессиональной деятельности	знает (пороговый уровень)	принципы моделирования, приемы, методы, способы формализации объектов, явлений и реализации их на ЭВМ; достоинства и недостатки различных способов представления и составления механических моделей систем; особенности компьютерного моделирования механических систем.	знает государственные стандарты и прочие нормативно-правовые документы в сфере профессиональной деятельности	знание подбора научно-технической литературы; знание правил оформления конструкторской документации в соответствии с ЕСКД
	умеет (продвинутый)	применять на практике основные методы исследования механических и математических моделей реальных	способен собрать и проанализировать информацию, которая поможет выбрать нормативные	способен оценивать уровень показателей качества, которые достижимы при доступных процессах,

		машин и конструкций; работать с компьютерными системами; пользоваться современными программными средствами.	показатели качества	персонале, ресурсах, инфраструктуре и финансовых средствах в конкретных условиях производства
	владеет (высокий)	математическим аппаратом, необходимым для построения механических и математических моделей, пакетами прикладных программ для инженерного анализа CAD/CAE/CAM систем.	владение методами и средствами оценки и анализа соответствия предъявляемым требованиям к проектируемой продукции, или при оказании проектируемой услуги, или выполнении проектируемой работы	способен провести анализ возможностей появления недопустимых несоответствий (дефектов) при производстве и использовании (эксплуатации) проектируемой продукции, или при оказании проектируемой услуги, или выполнении проектируемой работы

### **Методические рекомендации, определяющие процедуры оценивания результатов освоения дисциплины**

#### Принцип составления экзаменационного билета

Вопросы билета являются теоретическими и предназначены для оценивания порогового, продвинутого и высокого уровня освоения дисциплины. В билете три вопроса. При этом уровни сложности вопросов в билете варьируются так, чтобы трудоемкость всех билетов была примерно одинаковой.

Таблица для составления экзаменационных билетов для двух семестров по фонду оценочных средств:

Номер вопроса билета	3 семестр, 2 курс
1	вопросы 1 –20
2	вопросы 21 – 33

3	вопросы 34 – 71
---	-----------------

### **Оценочные средства для промежуточной аттестации**

Для контроля и оценки уровня и качества полученных знаний используются следующие материалы

1.Карты для программированного контроля РГР (комплекты 30 вариантов)

#### Кинематика

раздел 1, тема 2; раздел 2, тема 2; раздел 3, тема 1,2.

#### Статика

раздел 1, тема 2,3; раздел 2, тема 2; раздел 3, тема 3.

#### Динамика

Раздел 1, тема 2; раздел 2, тема 1; раздел 5, тема 2.

2. Задачи для экспресс – контроля по темам кинематики; статики; динамики точки, механической системы и тела; элементов аналитической механики.

3. Карты контроля остаточных знаний студентов по курсу теоретической механики (30 вариантов).

Примеры материалов приведены в приложении 3.

### **Перечень вопросов к экзамену**

#### Введение

1. Предмет и методы теоретической механики.
2. Место и роль теоретической механики среди других наук и дисциплин.
3. Структура теоретической механики.
4. Исторические этапы развития теоретической механики.

## Кинематика

5. Предмет кинематики. Основные понятия и определения: абсолютно твердое тело, точка, механическое движение, системы отсчета, абсолютное пространство и время. Структура кинематики.

6. Кинематика точки. Задачи кинематики точки. Основные кинематические характеристики точки.

7. Кинематика тела. Задачи кинематики тела. Задание движения тела. Виды движения тела.

8. Поступательное движение тела. Задание движения. Определение скорости и ускорения любой точки тела.

9. Вращение тела вокруг неподвижной оси. Уравнение движения, угловая скорость и угловое ускорение тела, скорость и ускорение любой точки вращающегося тела.

10. Плоскопараллельное движение тела. Разложение движения плоской фигуры. Уравнения движения.

11. Теорема о зависимости между скоростями точек плоской фигуры. Следствия из теоремы.

12. Мгновенный центр скоростей (МЦС). Способы его нахождения и применение.

13. Теорема о зависимости между ускорениями точек плоской фигуры. Понятие о мгновенном центре ускорений (МЦУ).

14. Сферическое и свободное движения тела. Основные понятия и представления.

15. Сложное движение точки. Виды движений.

16. Теорема о сложении скоростей точки.

17. Теорема о сложении ускорений точки.

18. Кориолисово ускорение.

19. Сложное движение тела. Задачи кинематики сложного движения тела.

20. Сложение основных видов движения тела.



## Статика

21. Предмет и задачи статики.
22. Основные понятия и определения: абсолютно твердое тело, сила, система сил, эквивалентные системы сил, равнодействующая, уравновешенные и уравновешивающие системы сил.
23. Аксиомы статики и их следствия.
24. Несвободное тело. Связи и их реакции. Типы связей.  
Правило трех сил и его применение в задачах.
25. Момент силы относительно точки и оси.
26. Главный момент системы сил.
27. Пара сил. Теорема о моменте пары
28. Эквивалентные преобразования пар. Равновесие пар.
29. Основная теорема статики. (Теорема Пуансо).
30. Условия равновесия систем сил. Статически определимые и статически неопределимые задачи.
31. Равновесие системы тел.
32. Общий случай существования равнодействующей. Динамический винт.
33. Система параллельных сил. Равнодействующая. Центр тяжести тел. Распределенные нагрузки.

## Динамика точки, механической системы, тела. Элементы аналитической динамики. Специальные вопросы динамики.

34. Введение в динамику. Основные понятия и определения. Предмет динамики. Структура динамики. Задачи динамики. Аксиомы динамики.
35. Динамика точки. Основное уравнение динамики точки в различных формах. Две основных задачи динамики точки.
36. Решение второй задачи динамики. Начальные и конечные условия движения.

37. Прямолинейные колебания точки. Основные понятия и представления о механических колебаниях. Описании прямолинейных колебаний груза, подвешенного к пружине.

38. Динамика относительного движения точки. Силы инерции.

39. Случай относительного покоя тела. Сила тяжести.

40. Динамика механической системы: масса механической системы, центр масс, силы внешние и силы внутренние.

41. Дифференциальные уравнения движения механической системы. Общие теоремы динамики.

42. Теорема о движении центра масс механической системы.

43. Меры механического движения и действия сил.

44. Теорема об изменении количества движения механической системы в дифференциальной и интегральной формах.

45. Теорема об изменении кинетического момента механической системы. Основные представления.

46. Кинетическая энергия и работа сил. Элементарная работа сил.

47. Теорема об изменении кинетической энергии механической системы.

48. Понятие о силовом поле и потенциальной энергии.

49. Законы сохранения в динамике, как следствия из общих теорем..

50. Динамика тела. Основные понятия. Моменты инерции тел.

51. Дифференциальные уравнения поступательного, вращательного и плоского движения тела.

52. Принцип Даламбера для точки, механической системы и тела.

53. Несвободные материальные объекты. Классификация связей.

54. Возможные и действительные перемещения. Идеальные связи.

55. Принцип возможных перемещений. Применение принципа для определения неизвестных сил, приложенных к простейшим машинам и механизмам.

56. Общее уравнение динамики.

57. Обобщенные координаты и обобщенные силы.

58. Уравнения Лагранжа второго рода.
59. Уравнения Лагранжа второго рода для консервативных систем.
- 60.. Явление удара. Основные понятия и допущения.
61. Прямой центральный удар двух тел.
71. Коэффициент восстановления при ударе и его опытное определение.

**Критерии выставления оценки студенту на экзамене по дисциплине  
«Теоретическая механика»**

Баллы (рейтинговой оценки)	Оценка экзамена (стандартная)	Требования к сформированным компетенциям
86-100	«отлично»	<u>Оценка «отлично»</u> выставляется студенту: обнаружившему всестороннее, систематическое и глубокое знание программного материала, умение применять его и владение изученным материалом; излагающему ответы полно, последовательно и логически стройно; усвоившему взаимосвязь основных и производных понятий; проявившему творческие способности в знании, умении и владении изученным материалом; знающему, умеющему и владеющему навыками приемами выполнения практических заданий и профессиональных задач; показывающему знакомство с основной и дополнительной учебной литературой; способному самостоятельно пополнять и развивать знания, умения и навыки в профессиональной деятельности
76-85	«хорошо»	<u>Оценка «хорошо»</u> выставляется студенту: обнаружившему системное знание, хорошее умение и владение учебным материалом; излагающему ответы грамотно и по существу заданных вопросов; не допускающему грубых неточностей; умеющему применять основные методики решения стандартных задач; способному самостоятельно пополнять умения и навыки в учебной деятельности
75-61	«удовлетворительно»	<u>Оценка «удовлетворительно»</u> выставляется студенту: обнаружившему знание программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и профессиональной деятельности; усвоившему взаимосвязь основных понятий; допускающему в ответах неточности, испытывающему затруднения при решении практических задач, способному ликвидировать пробелы в знаниях и умениях под руководством преподавателя

Менее 60	«неудовлетворительно»	Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту; обнаружившему большие пробелы в знании основного программного материала; допускающему принципиальные ошибки в изложении материала или в ответах на вопросы; не умеющему применять имеющиеся знания в решении практических и профессиональных задач; не владеющему основными методиками решения задач или испытывающему значительные затруднения в этом; изучившим материал в объеме, недостаточном для дальнейшей учебы и профессиональной деятельности; не могущему продолжить обучение без дополнительных занятий дисциплине

### **Примерные темы рефератов по дисциплине «Теоретическая механика»**

1. Архимед как представитель нового поколения ученых. Его исследования по гидростатике (трактат «О плавающих телах») и определение центра тяжести (трактат «О равновесии плоских фигур»). Закон рычага. Пять простых машин. Александрийская школа. Пневматика Ктесибия и Филона. «Механические проблемы».

2. Кинематические схемы Евдокса (гомоцентрические сферы), Гиппарха (теория эпициклов, эксцентр) и Птолемея (эпициклы и деферент, эквант). Геоцентрическая система мира.

3. «Механика» Герона Александрийского. Трактаты, посвященные пневматике, автоматам и метательным орудиям.

4. Леонардо да Винчи как механик. Итальянская натурфилософия. Творчество Никколо Тарталья. Критика теории движения Аристотеля в трудах Джамбаттисты Бенедетти. Проблема падения и проблема движения снаряда.

5. Развитие гелиоцентрической теории в трудах И. Кеплера и Г. Галилея. Триангуляция орбиты Марса и открытие двух законов Кеплера в «Новой астрономии». «Гармония мира» и третий закон Кеплера. Первое

использование телескопа для астрономических наблюдений. «Звездный вестник» Галилея.

6. Основные достижения механики Галилея: закон падения, принцип инерции, принцип относительности, параболическая траектория движения снаряда.

7. Теория вихрей. Сущность тяготения по Декарту. Представление о свете. Закон сохранения количества движения. Теория удара. Первый закон Ньютона у Декарта.

8. Динамика равномерного кругового движения, формула центробежной силы. Законы сохранения. Движение центра тяжести системы. Теория физического маятника. Теория упругого удара.

9. Механика Ньютона. Законы Ньютона как основа новой механики. Значение «Начал» для всего дальнейшего развития науки.

10. «Механика» Л. Эйлера. «Теория движения твердых тел». Поступательное и вращательное движения. Углы Эйлера. Момент инерции. Дифференциальные уравнения вращения твердого тела вокруг центра тяжести при отсутствии внешних сил.

11. Динамика относительного движения. Теория и конструкции центробежных очистителей.

12. Теория относительного движения точки (Г. Кориолис). Маятник Фуко.

13. Исследование механических колебаний точки и системы (с одной и двумя степенями свободы). Гасители колебаний.

14. «Динамика» Даламбера. Принцип Германа-Эйлера-Даламбера (принцип кинетостатики).

15. Принцип возможных перемещений и методика его применения. Общие уравнения динамики.

16. Обобщенные координаты. Уравнения Лагранжа второго рода при описании движения специальных механических систем (роботов).

17. Механика на службе техники. Парижская политехническая школа и разработка в ней проблем механики. Учение о трении (Ш. Кулон).

18. Вариационные принципы механики, обобщение понятия связей, интегрирование уравнений движения, геометрические методы в механике, движение твердого тела, проблемы устойчивости, механика сплошной среды, техническая механика.

19. «Начала статики» Л. Пуансо.

20. Творчество Н.Е. Жуковского и начала аэродинамики. Развитие экспериментальных исследований. С.А. Чаплыгин и его роль в развитии аэродинамики. Школа Л. Прандтля. Теория воздухоплавания.

*Примечание:* тематика рефератов может быть расширена и изменена по желанию студентов.

### **Критерии оценки качества реферата**

✓ 100-86 баллов выставляется студенту, обнаружившему всестороннее, систематическое и глубокое знание реферируемого материала, умение применять его, излагающему материал последовательно и логически стройно; усвоившему взаимосвязь основных и производных понятий; проявившему творческие способности, знакомство с основной и дополнительной учебной, научной литературой научными статьями и рефератами научных работ; способному самостоятельно пополнять и развивать знания, умения и навыки; представившему материал реферата в виде презентации с использованием современных цифровых технологий.

✓ 85-76 баллов выставляется студенту, обнаружившему системное знание, хорошее умение и владение изученным материалом по теме реферата; излагающему ответы грамотно и по существу, способному самостоятельно пополнять знания, умения и навыки, оформившему презентацию в электронном виде.

✓ 75-61 балл выставляется студенту, обнаружившему знание материала по теме реферата, усвоившему взаимосвязь основных понятий;

представившему материал реферата в электронном виде и тезисно изложившему его в студенческой аудитории или в собеседовании с преподавателем.

60-50 баллов выставляется студенту, кратко изложившему содержание реферата в рукописном виде и защитившему его в собеседовании с преподавателем.



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Дальневосточный федеральный университет»  
(ДВФУ)

---

ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА

## **МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ**

**по дисциплине «Теоретическая механика»**

**Направление подготовки: 15.03.03 Прикладная механика**

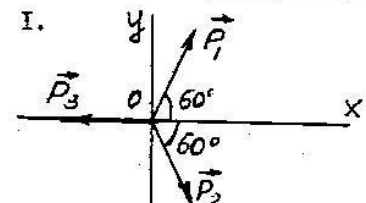
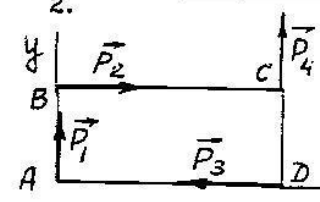
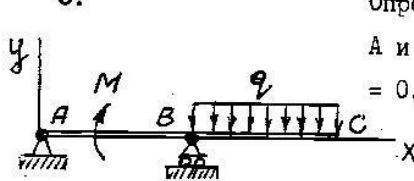
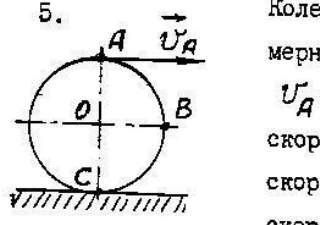
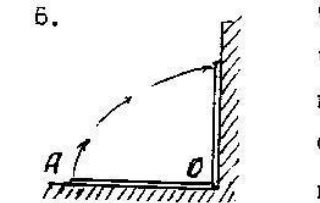
**Профиль подготовки: «Математическое и компьютерное  
моделирование механических систем и процессов»**



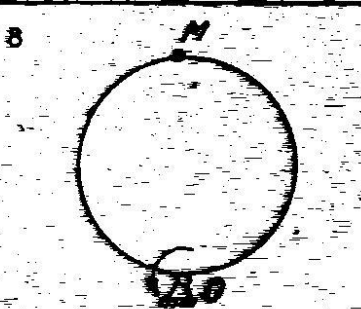
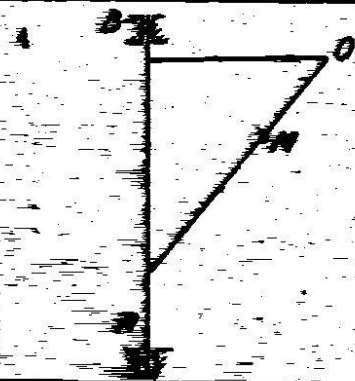
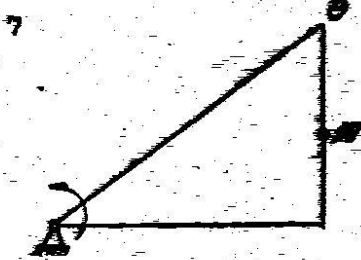
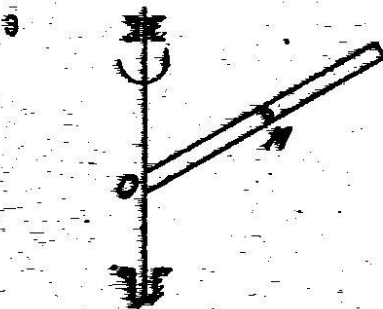
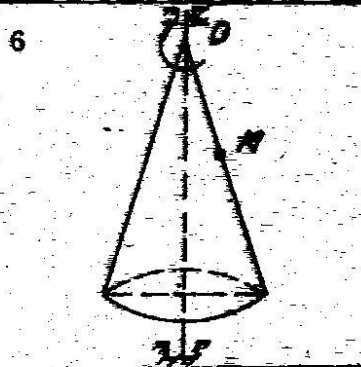
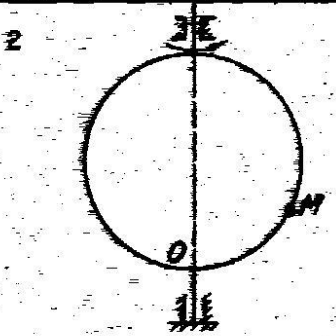
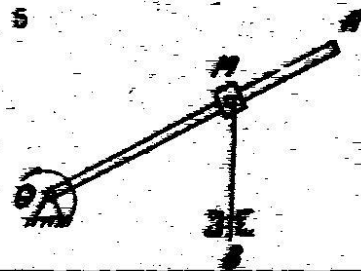
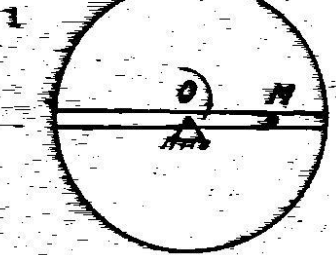
Методические материалы для оценки уровня и качества полученных знаний используются следующие

1. Примеры карт для программированного контроля РГЗ (комплекты 30 вариантов)

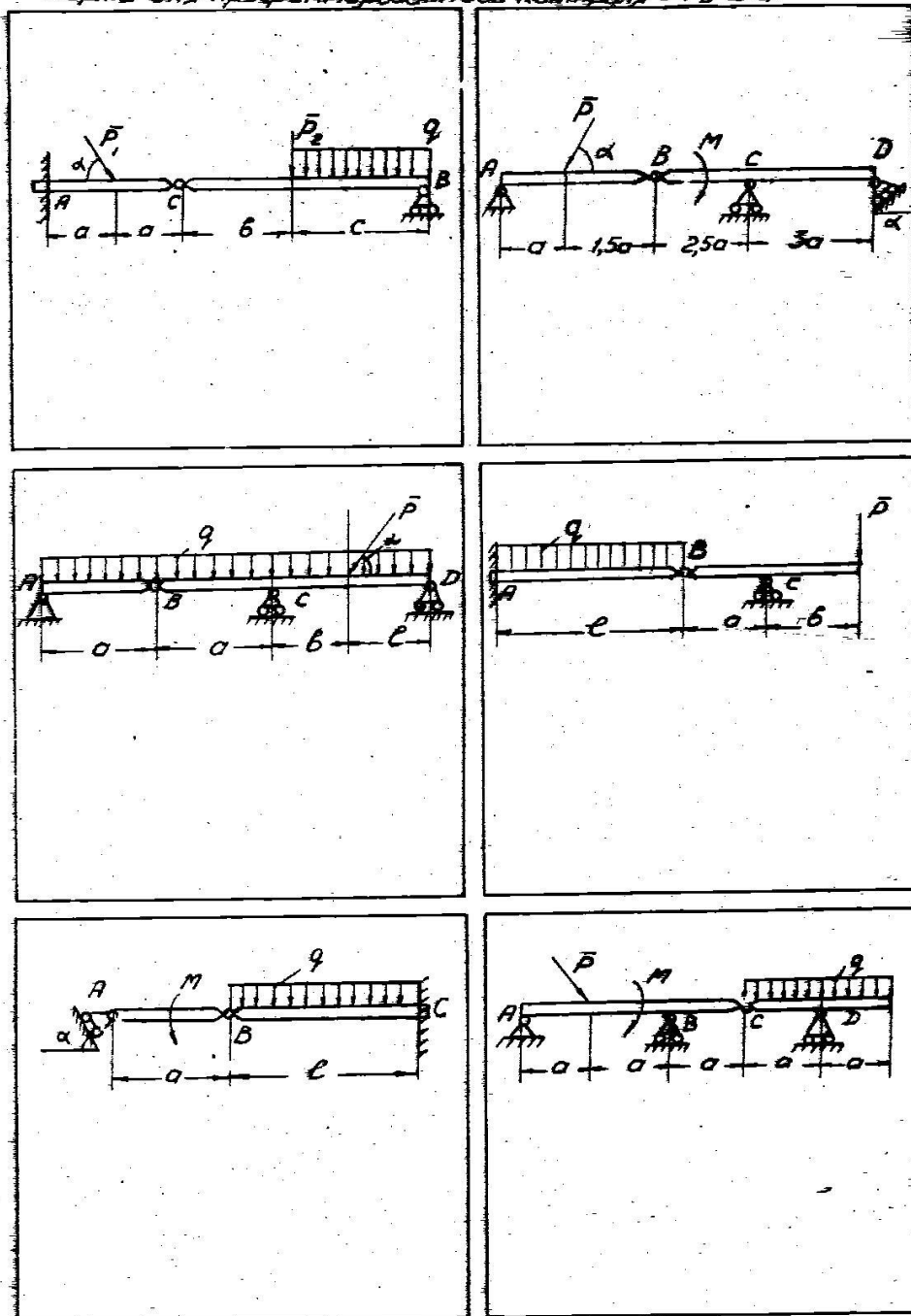
Вариант 30.

<p>1.</p> 	<p>Определить равнодействующую плоской системы сходящихся сил <math>\vec{P}_1</math>, <math>\vec{P}_2</math> и <math>\vec{P}_3</math> (<math>P_1 = P_2 = P_3 = 100</math> н).</p>
<p>2.</p> 	<p>Определить главный момент системы сил <math>\vec{P}_1</math> (<math>P_1 = 20</math> н), <math>\vec{P}_2</math> (<math>P_2 = 40</math> н), <math>\vec{P}_3</math> (60 н) и <math>\vec{P}_4</math> (<math>P_4 = 20</math> н) относительно вершины A прямоугольника ABCD, где <math>BC = 2 AB</math>.</p>
<p>3.</p> 	<p>Определить реакции неподвижного шарнира A и подвижного шарнира B, если: <math>AB = BC = 0,6</math> м; <math>q = 500</math> нм <math>M = 30</math> нм.</p>
<p>4.</p>	<p>Точка движется прямолинейно по закону <math>S = 0,5 t^2</math> (<math>S</math> - в метрах, <math>t</math> - в секундах). Определить скорость и ускорение точки в момент <math>t = 1</math> сек.</p>
<p>5.</p> 	<p>Колесо радиуса <math>R</math> катится без скольжения равномерно, причем скорость верхнего конца диаметра <math>U_A = 2</math> м/с. Зная положение мгновенного центра скоростей (точка C). Определить направление скорости точки B, а также величину и направление скорости точки O.</p>
<p>6.</p> 	<p>Определить работу, необходимую для того чтобы однородную доску длиной <math>OA = 2</math> м и весом <math>G = 20</math> кг прислонить вертикально к стене, повернув из горизонтального положения вокруг точки O. Принять <math>g = 10</math> м/с<sup>2</sup>.</p>

ЗАДАЧА ПОСТРОЕНИЯ ПРОЕКЦИЙ И ПРОЦЕДУРА  
 УПРОЩЕННАЯ КОМПОНЕНТА ТОЧКИ N.



Карты для программированного контроля РГЗ С-4



2. Задачи для экспресс – контроля по темам кинематики; статики; динамики точки, механической системы и тела; элементов аналитической механики.(см. методические материалы кафедры)

3. Карты контроля остаточных знаний студентов по курсу теоретической механики (30 вариантов).(см. методические материалы кафедры)

4. Тесты для контроля промежуточных и остаточных знаний студентов в электронной форме . (см. методические материалы кафедры).