

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»
Саровский физико-технический институт -
филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего
образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»
(СарФТИ НИЯУ МИФИ)

ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

Кафедра «Теоретической и экспериментальной механики»

УТВЕРЖДАЮ

Декан ФТФ, член корр. РАН, д.ф-м.н.

_____ **А.К. Чернышев**

«___» _____ **2023 г.**

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Теоретическая механика

наименование дисциплины

Направление подготовки (специальность)	15.03.03 Прикладная механика
Наименование образовательной программы	Динамика и прочность машин, приборов и аппаратуры
Квалификация (степень) выпускника	бакалавр
Форма обучения	очная

Программа одобрена на заседании кафедры

Зав. кафедрой ТиЭМ,

д.т.н., доцент

протокол № _____ от _____ 2023 г.

_____ **А.Л. Михайлов**

«___» _____ 2023 г.

г. Саров, 2023 г.

Программа переутверждена на 202____/202____ учебный год с изменениями в соответствии с семестровыми учебными планами академических групп ФИТЭ, ФТФ на 202____/202____ учебный год.

Заведующий кафедрой ТиЭМ, д.т.н., доцент

А.Л. Михайлов

Программа переутверждена на 202____/202____ учебный год с изменениями в соответствии с семестровыми учебными планами академических групп ФИТЭ, ФТФ на 202____/202____ учебный год.

Заведующий кафедрой ТиЭМ, д.т.н., доцент

А.Л. Михайлов

Программа переутверждена на 202____/202____ учебный год с изменениями в соответствии с семестровыми учебными планами академических групп ФИТЭ, ФТФ на 202____/202____ учебный год.

Заведующий кафедрой ТиЭМ, д.т.н., доцент

А.Л. Михайлов

Программа переутверждена на 202____/202____ учебный год с изменениями в соответствии с семестровыми учебными планами академических групп ФИТЭ, ФТФ на 202____/202____ учебный год.

Заведующий кафедрой ТиЭМ, д.т.н., доцент

А.Л. Михайлов

Семестр	В форме практической подготовки	Трудоемкость, кред.	Общий объем курса, час.	Лекции, час.	Практич. занятия, час.	Лаборат. работы, час.	СРС, час.	КР/ КП	Форма(ы) контроля, экз./зач./ЗсО/	Интерактивные часы
3	16	3	108	32	16	-	24	-	36 Э	8
4	16	3	108	32	16	-	24	-	36 Э	8
ИТОГО	32	6	216	64	32	-	48	-	72	16

АННОТАЦИЯ

Дисциплина «Теоретическая механика» обеспечивает не только нормативно-методическую базу освоения обучающимися универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций в соответствии с требованиями ОС ВО по направлению подготовки 15.03.03 «Прикладная механика», с квалификацией выпускника бакалавр, но и высокую профессиональную конкурентоспособность выпускников и их востребованность для решения актуальных задач у потребностей регионального и Всероссийского рынка труда, с учетом перспектив его развития.

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями теоретической механики являются изучение общих законов, которым подчиняются движение и равновесие материальных тел и возникающие при этом взаимодействия между телами, а также овладение основными алгоритмами исследования равновесия и движения механических систем. На данной основе становится возможным построение и исследование механико-математических моделей, адекватно описывающих разнообразные механические явления.

Помимо этого, при изучении теоретической механики вырабатываются навыки практического использования методов, предназначенных для математического моделирования движения систем твёрдых тел.

Изучение курса теоретической механики способствует расширению научного кругозора и повышению общей культуры будущего специалиста, развитию его мышления и становлению его мировоззрения.

Задачами курса теоретической механики являются:

- ✓ ознакомление студентов с историей и логикой развития теоретической механики;
- ✓ изучение механической компоненты современной естественнонаучной картины мира, понятий и законов теоретической механики;
- ✓ овладение важнейшими методами решения научно-технических задач в области механики, основными алгоритмами математического моделирования механических явлений;
- ✓ формирование устойчивых навыков по применению фундаментальных положений теоретической механики при научном анализе ситуаций, с которыми выпускнику приходится сталкиваться в ходе создания новой техники и новых технологий.

2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Индекс дисциплины: Б1.О.15

Дисциплина «Теоретическая механика» относится к базовой части математического, естественнонаучного и общетехнического цикла и обеспечивает логическую связь, во-первых, между физикой и математикой, применяя математический аппарат к описанию и изучению физических явлений, и, во-вторых, между естественнонаучными дисциплинами и общетехническими и специальными дисциплинами. Дисциплина является частью модуля «Механика».

«Теоретическая механика» - фундаментальная естественнонаучная дисциплина, лежащая в основе современной техники. Для успешного изучения дисциплины «Теоретическая механика» студенты должны быть знакомы с основными положениями высшей математики и физики. На материале теоретической механики базируются такие общетехнические дисциплины, как «Строительная механика машин», сюда следует отнести и большое число специальных инженерных дисциплин: экспериментальная механика, детали машин и основы конструирования, вычислительная механика, основы автоматизированного проектирования.

3. ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Ожидается, что в результате освоения дисциплины студент приобретет следующие компетенции:

Универсальные компетенции (УК)

Код и наименование универсальной компетенции	Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции
УКЕ-1 Способен использовать знания естественнонаучных дисциплин, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в поставленных задачах	З-УКЕ-1 знать: основные законы естественнонаучных дисциплин, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования У-УКЕ-1 уметь: использовать математические методы в технических приложениях, рассчитывать основные числовые характеристики случайных величин, решать основные задачи математической статистики; решать типовые расчетные задачи В-УКЕ-1 владеть: методами математического анализа и моделирования; методами решения задач анализа и расчета характеристик физических систем, основными приемами обработки экспериментальных данных, методами работы с прикладными программными продуктами

Общепрофессиональные компетенции (ОПК)

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности.	З-ОПК-1 Знать физические основы механики, физику колебаний и волн, молекулярную физику и термодинамику, электричество и магнетизм, оптику, атомную и ядерную физику, методы математического анализа У-ОПК-1 Уметь на практике применять знание физических законов к решению учебных, научных и научно-технических задач; находить аналогии между различными явлениями природы и техническими процессами В-ОПК-1 Владеть методами проведения физического эксперимента математической обработки полученных результатов, их анализировать и обобщать их; составлять отчет о своей работе с анализом результатов

Профессиональные компетенции (ПК)

в соответствии с задачами и объектами (областями знаний) профессиональной деятельности:

Задача профессиональной деятельности (ЗПД)	Объект или область знания	Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции
Тип задачи профессиональной деятельности: проектно-конструкторский			
участие в проектировании деталей и узлов с использованием программных систем компьютерного проектирования	Физико-механические процессы и явления, машины, конструкции, приборы и аппаратура и другие объекты современной техники различных подразделений РФЯЦ-ВНИИЭФ, которые для своего изучения и решения требуют разработки и применения экспериментальных методов исследования, математических и компьютерных моделей, основанных на	ПК-5 Способен выполнять расчеты агрегатов, узлов и систем в составе подсистем изделий <i>Основание:</i> Профессиональный стандарт «32.003. Специалист по проектированию и конструированию механических конструкций, узлов и систем летательных	З-ПК-5 Знать основные сведения о свойствах конструкционных материалов; основы систем автоматизированного проектирования У-ПК-5 Уметь применять методики расчета агрегатов и узлов на прочность; применять методики расчета надежности агрегатов, узлов и систем; использовать имеющиеся базы данных при конструировании деталей, узлов, агрегатов и систем, кинематических узлов; применять инструментарий: пользоваться стандартным программным обеспечением при оформлении документации; пользоваться стандартными пакетами

	законах механики.		прикладных программ при проведении расчетных, конструкторских и проектировочных работ, графическом оформлении проекта В-ПК-5 Владеть Проведение расчетов агрегатов и узлов на прочность; проведение кинематических расчетов узлов; проведение расчетов по надежности агрегатов, узлов и систем
--	-------------------	--	--

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет __6__ кредитов, **216** часов.

№ п/п	Раздел учебной дисциплины	Недели	Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)			Текущий контроль успеваемости (неделя, форма)	Аттестация раздела (неделя, форма)	Максимальный балл за раздел *
			Лекции	Практ. занятия/ семинары	Лаб. работы			
			64	32	---			
3, 4 семестр								
1	СТАТИКА. Введение. Основные понятия. Аксиомы статики. Связи. Реакции связей.		2			Контр.работа/ устный опрос	Контр.работа/ устный опрос	
2	Система сходящихся сил.		2	2		Контр.работа/ устный опрос	Контр.работа/ устный опрос	
3	Теория моментов.		2			Контр.работа/ устный опрос	Контр.работа/ устный опрос	
4	Система произвольно расположенных сил.		2	2		Контр.работа/ устный опрос	Контр.работа/ устный опрос	
5	Центр тяжести.		2			Контр.работа/ устный опрос	Контр.работа/ устный опрос	
6	Трение.		2			Контр.работа/ устный опрос	Защита РГР	
7	КИНЕМАТИКА ТОЧКИ. Способы задания движения точки.		2			Контр.работа/ устный опрос	Контр.работа/ устный опрос	
8	Скорость точки.		4	2		Контр.работа/ устный опрос	Контр.работа/ устный опрос	
9	Ускорение точки		2			Контр.работа/ устный опрос	Контр.работа/ устный опрос	
10	КИНЕМАТИКА ТВЁРДОГО ТЕЛА И СЛОЖНОГО		2	2		Контр.работа/ устный опрос	Контр.работа/ устный опрос	

	ДВИЖЕНИЯ ТОЧКИ. Простейшие виды движения твёрдого тела.							
11	Плоскопараллельное движение тв. тела.		4	2		Контр.работа/ устный опрос	Контр.работа/ устный опрос	
12	Сферическое движение твёрдого тела.		2			Контр.работа/ устный опрос	Контр.работа/ устный опрос	
13	Сложное движение точки.		2			Контр.работа/ устный опрос	Защита РГР	
14	ДИНАМИКА ТОЧКИ. Введение. Законы механики. Две задачи динамики точки.		4	2		Контр.работа/ устный опрос	Контр.работа/ устный опрос	
15	Динамика относительного движения точки.		4	2		Контр.работа/ устный опрос	Контр.работа/ устный опрос	
16	ДИНАМИКА МЕХАНИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ. ОСНОВЫ АНАЛИТИЧЕСКОЙ МЕХАНИКИ. Введение в динамику механической системы. Геометрия масс.		4			Контр.работа/ устный опрос	Контр.работа/ устный опрос	
17	Принцип Даламбера		2	2		Контр.работа/ устный опрос	Контр.работа/ устный опрос	
18	Работа силы. Принцип возможных перемещений. Общее ур-ние динамики		2	2		Контр.работа/ устный опрос	Защита РГР	
19	Кинетическая и потенциальная энергия системы.		2	2		Контр.работа/ устный опрос	Контр.работа/ устный опрос	
20	Дифференциальные уравнения Лагранжа второго рода.		2	2		Контр.работа/ устный опрос	Контр.работа/ устный опрос	
21	ОСНОВНЫЕ ТЕОРЕМЫ ДИНАМИКИ. Теорема об изменении кинетической энергии механической системы.		2	2		Контр.работа/ устный опрос	Контр.работа/ устный опрос	

22	Теорема о движении центра масс механической системы.		2	2		Контр.работа/ устный опрос	Контр.работа/ устный опрос	
23	Теорема об изменении количества движения механической системы.		4	2		Контр.работа/ устный опрос	Контр.работа/ устный опрос	
24	Теорема об изменении кинетического момента механической системы.		4	2		Контр.работа/ устный опрос	Защита РГР	
25	КОЛЕБАНИЯ МЕХАНИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ. Малые свободные колебания системы с одной степенью свободы.		2	2		Контр.работа/ устный опрос	Контр.работа/ устный опрос	
...	Экзамен							0 - 50
	СРС – 48 час							100

4.1. Содержание разделов дисциплины.

1. СТАТИКА.

1.1. Введение. Предмет теоретической механики. Значение механики в естествознании и технике. Механическое движение – одна из форм движения материи. Исторические этапы развития механики. Основные понятия. Аксиомы статики. Связи и реакции связей.

1.2. Система сходящихся сил. Геометрический способ определения равнодействующей системы сходящихся сил. Геометрическое условие равновесия. Аналитический способ определения равнодействующей. Аналитические условия и уравнения равновесия системы сходящихся сил.

1.3. Момент силы относительно точки и оси. Зависимость между ними. Понятие о паре сил. Момент пары сил как вектор. Теоремы об эквивалентности пар сил. Свойства пар сил. Сложение пар сил, расположенных на плоскости и в пространстве. Условия равновесия системы пар сил.

1.4. Система сил, произвольно расположенных на плоскости. Приведение сил к центру. Главный вектор и главный момент, их вычисление. Аналитические условия и уравнения равновесия произвольной пространственной системы сил, произвольной плоской и системы параллельных сил. Возможные случаи приведения произвольной системы сил. Теорема Вариньона о моменте равнодействующей. Инварианты статики. Равновесие сочлененной системы тел.

1.5. Центр системы параллельных сил. Радиус-вектор и координаты центра параллельных сил. Центр тяжести тела. Способы нахождения центра тяжести.

1.6. Трение. Виды трения. Законы трения скольжения. Угол трения и конус трения. Понятие о трении качения. Методы решения задач о равновесии твёрдых тел при наличии трения.

2. КИНЕМАТИКА ТОЧКИ.

2.1. Введение в кинематику. Задача кинематики. Кинематика точки. Способы задания движения точки. Уравнения траектории точки.

2.2. Определение скорости при векторном, координатном и естественном способах задания движения точки.

2.3. Ускорение точки при векторном и координатном способах задания движения. Естественные оси координат. Вектор кривизны, радиус кривизны траектории. Ускорение при естественном способе задания движения точки.

3. КИНЕМАТИКА ТВЁРДОГО ТЕЛА И СЛОЖНОГО ДВИЖЕНИЯ ТОЧКИ.

3.1. Поступательное движение твердого тела. Теорема о траекториях, скоростях и ускорениях точек твердого тела при поступательном движении. Вращение тела вокруг неподвижной оси. Уравнения вращения. Угловая скорость и угловое ускорение тела. Скорость и ускорения точек

тела при вращении вокруг неподвижной оси. Векторные выражения скорости, касательного и нормального ускорения точки вращающегося тела.

3.2. Плоскопараллельное движение твердого тела. Разложение движения плоской фигуры на поступательное и вращательное. Уравнения движения плоской фигуры. Определение скоростей точек плоской фигуры Теоремы о скоростях точек фигуры. Свойства скоростей точек фигуры, лежащих на одной прямой. Мгновенный центр скоростей. Определение скоростей точек плоской фигуры с помощью мгновенного центра скоростей. Определение ускорений точек плоской фигуры. Теорема об ускорениях точек плоской фигуры. Мгновенный центр ускорений. Способы определения мгновенного центра ускорений. Определение ускорения точек с помощью мгновенного центра ускорений.

3.3. Сферическое движение твёрдого тела. Углы Эйлера. Мгновенная ось вращения. Угловая скорость и угловое ускорение твёрдого тела. Скорость и ускорение точек твёрдого тела. Теорема Ривальса.

3.4. Сложное движение точки. Относительное, переносное и абсолютное движение точки. Теорема о сложении скоростей. Теорема Кориолиса о сложении ускорений. Ускорение Кориолиса, причина его появления. Модуль и направление ускорения Кориолиса. Частный случай поступательного переносного движения.

4. ДИНАМИКА ТОЧКИ.

4.1. Введение в динамику. Предмет динамики. Динамика точки. Основные понятия и определения. Законы механики. Дифференциальные уравнения движения свободной материальной точки в декартовых координатах. Естественные уравнения движения. Две основные задачи динамики. Решение первой задачи. Вторая задача динамики. Интегрирование дифференциальных уравнений движения в простейших случаях.

4.2 Динамика относительного движения материальной точки. Неинерциальная система отсчёта. Принцип относительности классической механики.

5. ДИНАМИКА МЕХАНИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ. ОСНОВЫ АНАЛИТИЧЕСКОЙ МЕХАНИКИ.

5.1. Введение в динамику механической системы. Основные понятия, определения. Центр масс системы. Радиус-вектор и координаты центра масс системы. Классификация сил. Геометрия масс. Радиус инерции. Теорема Штейнера-Гюйгенса. Момент инерции тела относительно оси любого направления. Главные и главные центральные оси инерции. Примеры вычисления моментов инерции однородных тел.

5.2. Принцип Даламбера для материальной точки и несвободной механической системы. Приведение сил инерции точек твердого тела к центру. Главный вектор и главный момент сил

инерции. Приведение сил инерции при поступательном движении тела, вращении вокруг неподвижной оси и плоскопараллельном движении.

5.3. Работа силы. Работа постоянной силы. Элементарная работа силы и ее аналитическое выражение. Работа сил тяжести и силы упругости. Работа силы, приложенной к вращающемуся телу. Возможные перемещения. Классификация связей. Уравнение связей. Идеальные связи. Принцип возможных перемещений. Общее уравнение динамики.

5.4. Кинетическая энергия системы. Теорема Кёнига. Вычисление кинетической энергии твердого тела при различных случаях его движения. Элементы теории поля. Потенциальное силовое поле. Силовая функция. Работа силы потенциального силового поля на конечном перемещении точки. Потенциальная энергия. Эквипотенциальные поверхности.

5.5. Обобщенные координаты. Обобщенные силы и способы их вычисления. Уравнения равновесия механической системы в обобщенных координатах. Уравнения Лагранжа 2-го рода. Уравнения Лагранжа для консервативных систем. Кинетический потенциал системы.

6. ОСНОВНЫЕ ТЕОРЕМЫ ДИНАМИКИ.

6.1. Теорема об изменении кинетической энергии материальной системы.

6.2. Теорема о движении центра масс системы. Дифференциальные уравнения движения центра масс системы. Закон сохранения движения центра масс.

6.3. Количество движения материальной точки и механической системы. Импульс силы и его проекции на координатные оси. Теорема об изменении количества движения механической системы. Закон сохранения количества движения.

6.4. Момент количества движения точки относительно центра и оси. Кинетический момент системы относительно центра и оси. Кинетический момент вращающегося тела. Теорема об изменении кинетического момента механической системы. Закон сохранения кинетического момента.

7. КОЛЕБАНИЯ МЕХАНИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ.

7.1. Понятие об устойчивости равновесия. Малые свободные колебания механической системы с одной степенью свободы. Амплитуда, частота, период колебаний.

Практические занятия

Практические занятия являются формой индивидуально-группового обучения. Целью практических занятий является закрепление теоретического материала на основе решения соответствующих задач.

Темы практических занятий:

№ п/п	Учебно-образовательный модуль. Цели практикума	Наименование занятия
1	Семестр 3. МОДУЛЬ 1. Цель: Изучение основных понятий и определений статики, аксиом, связей и их реакций. Овладение навыками проектирования сил на оси координат и определения момента сил относительно точки и оси. Научить определять реакции связей одного и нескольких тел, находящихся в равновесии под действием заданной плоской и пространственной сходящейся системы сил, а также под действием плоской и пространственной произвольной системы сил.	1. Система сходящихся сил на плоскости. 2. Произвольная плоская система сил. 3. Произвольная плоская система сил.
2	МОДУЛЬ 2. Цель: Изучение способов задания движения материальной точки и определения основных кинематических характеристик её движения.	4. Кинематика точки. Траектория, скорость, ускорение точки.
3	МОДУЛЬ 3. Цель: Изучение видов движения твёрдого тела. Научить определять кинематические характеристики тела: угловую скорость, угловое ускорение, а также кинематические характеристики точки тела: скорость, ускорение. Освоить сложное движение точки, особенности этого движения. Научить определять относительную, переносную и абсолютную скорость точки, и относительное переносное ускорение, а также ускорение Кориолиса.	5. Вращение тела вокруг неподвижной оси. 6. Плоское движение твёрдого тела. 7. Плоское движение твёрдого тела. 8. Сложное движение точки.
№ п/п	Учебно-образовательный модуль. Цели практикума	Наименование занятия
4	Семестр 4. МОДУЛЬ 4. Цель: Изучение динамики механической системы. Законы динамики. Определение работы сил. Использование принципа Даламбера для решения задач, по определению реакций опор. Общее уравнение динамики.	9. Основные законы динамики. 10. Две задачи динамики. 11. Принцип Даламбера. 12. Принцип возможных перемещений. 13. Определение работы сил. 14. Определение работы сил.
5	МОДУЛЬ 5. Цель: Определение кинетической и потенциальной энергий механической системы. Применение дифференциальных уравнений Лагранжа второго рода для исследования движения механических систем.	15. Определение кинетической энергии механической системы. 16. Применение уравнений Лагранжа II рода для исследования механической системы. 17. Составление математической модели механической системы.

6	МОДУЛЬ 6. Цель: Основные теоремы динамики. Применение основных теорем динамики к исследованию механизмов приборов.	18. Применение теоремы об изменении кинетической энергии для исследования плоского механизма. 19. Применение теоремы об изменении кинетической энергии для исследования вращательного движения. 20. Применение теоремы об изменении кинетической энергии планетарных механизмов. 21. Применение теоремы об изменении движения центра масс к исследованию движения механической системы. 22. Применение теоремы об изменении количества движения к определению скорости материальной точки. 23. Применение теоремы об изменении кинетического момента к определению угловой скорости твёрдого тела.
7	МОДУЛЬ 7. Цель: Исследование колебательного движения материальной точки и механической системы.	24. Исследование свободных колебаний материальной точки и системы. 25. Определение условий устойчивости заданного состояния покоя консервативной механической системы.

Расчётно-графические работы (РГР).

Расчётно-графические работы являются формой индивидуальной самостоятельной работы студентов и предназначены для углублённого освоения определённых тем курса теоретической механики.

Темы расчётно-графических работ:

3 СЕМЕСТР

1. Расчётно-графическая работа.

1.1. Расчётно-графическая работа I часть.

«Определение реакций опор составной конструкции из двух тел»

Методические пособия:

а) Сборник заданий для курсовых работ по теоретической механике. А.А. Яблонский, С.С. Норейко и др. Санкт-Петербург: Лань, 2006.

б) Практикум по дисциплине «Теоретическая механика» / А.П. Шевченко, А.В. Крылов, Л.Ф. Метлина, А.О. Веселов. Владим.гос.ун-т. – Владимир, 2007.

1.2. Расчётно-графическая работа II часть.

К-3 «Кинематический анализ плоского механизма»

Методическое пособие:

Сборник заданий для курсовых работ по теоретической механике. А.А. Яблонский, С.С. Норейко и др. Санкт-Петербург: Лань, 2006.

4 СЕМЕСТР

2. Расчётно-графическая работа.

2.1. Часть I «Исследование движения материальной точки».

2.2. Часть II «Исследование движения механической системы».

Методические пособия:

а) Сборник заданий для курсовых работ по теоретической механике. А.А. Яблонский, С.С. Норейко и др. Санкт-Петербург: Лань, 2006.

б) Практикум по дисциплине «Теоретическая механика» / А.П. Шевченко, А.В. Крылов, Л.Ф. Метлина, А.О. Веселов. Владим.гос.ун-т. – Владимир, 2007.

в) Курсовые работы по теоретической механике: методика их выполнения. Сост.: А.И. Новожилов. Владим. гос.ун-т. – Владимир, 2008.

Самостоятельная работа студентов:

Целью самостоятельной работы являются формирование личности студента, развитие его способности к самообучению и повышению своего профессионального уровня.

Самостоятельная работа заключается в изучении содержания тем курса по конспектам, учебникам и дополнительной литературе, в подготовке к лабораторным и практическим

занятиям, к рубежным контролям, к экзамену, в оформлении лабораторных, курсовых и расчётно-графических работ.

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Ориентация на тактические образовательные технологии, являющиеся конкретным способом достижения целей образования в рамках намеченной стратегической технологии.

При чтении лекций по темам 3.3 (2 часа) и 5.5 (4 часа) используется метод проблемного изложения с использованием интерактивной формы проведения занятия.

6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ.

Оценочные средства для текущего контроля успеваемости:

- а) решение задач по изучаемой теме на практических занятиях;
- б) летучий устный или письменный опрос студентов во время лекции по изучаемому материалу;
- в) тесты по статике, кинематике, динамике.

Оценочные средства для промежуточной аттестации студентов по итогам освоения дисциплины:

- перечень экзаменационных вопросов и набор задач.

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов:

1. Методические пособия для выполнения курсовых, расчётно-графических и лабораторных работ.
2. Методическое пособие для решения задач по разделам теоретической механики: статика, кинематика, динамика.

Примечания:

- а) методические пособия перечислены ниже в разделе «дополнительная литература» под пунктами 2,3,5,6,7,9,10.
- б) методические пособия имеются на бумажном и электронном носителях.

Вопросы к экзамену:

1. Скорость. Сложное движение. Теорема сложения скоростей. Разложение скорости на радиальную и тангенциальную составляющие. Движение точки по окружности (угловая скорость).

2. Колебания при прямолинейном движении материальной точки. Влияние сопротивления среды на свободные колебания.
3. Ускорение. Ускорение в естественной системе координат. Разложение на нормальную и касательную составляющие.
4. Колебания при прямолинейном движении материальной точки. Вынужденные колебания, резонанс.
5. Теорема о сложении ускорений.
7. Законы Кеплера и закон всемирного тяготения.
8. Поступательное и вращательное движения твердого тела. Угловая скорость.
9. Движение свободной материальной точки в центральном поле сил. Формула Бине.
10. Плоскопараллельное движение.
11. Основные аксиомы статики. Уравнения равновесия твердого тела. Связи. Сухое трение.
12. Система скользящих векторов. Главный вектор и главный момент. Изменение центра приведения. Центральная ось системы.
13. Основные законы динамики точки. Основные теоремы динамики точки.
14. Сложное движение твердого тела. Распределение скоростей движущемся твердом теле. Формулы Эйлера.
15. Система параллельных сил. Центр тяжести.
16. Скорости и ускорения точек плоской фигуры. Мгновенный центр скоростей.
17. Плоская система сил. Три формы уравнений равновесия.
18. Момент вектора относительно точки. Свойства пар скользящих векторов.
19. Движение свободной материальной точки в центральном поле сил. Уравнение траектории.
20. Возможные типы траекторий.
21. Относительное движение материальной точки. Маятник Фуко.
22. Движение точки по окружности. Угловая скорость. Ускорение при круговом движении.
23. Кинетическая энергия. Работа и мощность сил. Теорема живых сил. Потенциальное поле сил.
24. Равновесие твердого тела с одной и двумя неподвижными точками. Системы статически определимые и неопределимые.
25. Движение несвободной материальной точки.
26. Прямолинейное движение свободной материальной точки.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

а) основная литература:

1. Бутенин А.В., Лунц Я.Л., Меркин Д.Р. Курс теоретической механики: Т1,2 – М.: Наука, 2004.
2. Никитин Н.Н. Курс теоретической механики. – М.: Высш. шк.
3. Тарг С.М. Краткий курс теоретической механики. – М.: Высш.шк., 2009.
4. Яблонский А.А., Никифорова В.М. Курс теоретической механики: Т1,2. – М.: Высш. шк., 2001.
5. Мещерский И.В. Сборник задач по теоретической механике. – М.: Наука, 2005.
6. Сборник заданий для курсовых работ по теоретической механике. А.А. Яблонский, С.С. Норейко и др. Санкт-Петербург: Лань, 2006.
7. Бать М.Н., Джанелидзе Г.Ю., Кельзон А.С. Теоретическая механика в примерах и задачах: Т1,2 – Санкт-Петербург: Лань, 2009.

б) дополнительная литература:

- Кирсанов М.Н. Решебник. Теоретическая механика. М.: Физматлит, 2008. 384 с.
- Журавлёв В.Ф. Основы теоретической механики: Учебник. М.: Физматлит, 2008. 304 с.

в) программное и коммуникационное обеспечение:

Операционные системы Windows, стандартные офисные программы, интернет-ресурсы, система проектирования Компас.

Сайт в Интернете: <http://vuz.exponenta.ru> (имеются наборы задач по различным разделам курса теоретической механики, много полезных компьютерных программ и анимированных иллюстраций).

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Набор слайдов, контрольные тесты, набор задач для текущего контроля, макеты, плакаты.

Программа составлена в соответствии с требованиями ОС ВО НИЯУ МИФИ к обязательному минимуму содержания основной образовательной программы по направлению 15.03.03 Прикладная механика.

Программу составил:

Рецензент: заведующий кафедрой ТиЭМ, д.т.н., доцент

А.Л. Михайлов