

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования

**«УФИМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АВИАЦИОННЫЙ  
ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Кафедра теоретической механики

**АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ**

УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

*«ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА»*

Уровень подготовки  
высшее образование – бакалавриат

Направление подготовки  
13.03.03 ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЕ МАШИНОСТРОЕНИЕ  
(код и наименование направления подготовки, специальности)

Направленность подготовки (профиль, специализация)  
«Автоматизированные гидравлические и пневматические системы и агрегаты»  
(наименование профиля подготовки)

«Двигатели внутреннего сгорания»  
(наименование профиля подготовки)

Квалификация (степень) выпускника  
академический бакалавр

Форма обучения  
очная

Уфа 2015

Исполнитель:

доцент

должность



подпись

Е.В. Голубева

расшифровка подписи

Заведующий кафедрой  
теоретической механики

наименование кафедры



В.М. Грешнов

расшифровка подписи

### Место дисциплины в структуре образовательной программы

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки бакалавриата 13.03.03 Энергетическое машиностроение, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от "1" октября 2015 г. № 1083.

Дисциплина «Теоретическая механика» является *обязательной* дисциплиной *вариативной* части ОПОП по направлению подготовки 13.03.03 Энергетическое машиностроение.

**Целью освоения дисциплины** является формирование общепрофессиональных компетенций выпускников, способных решать проектно-конструкторские, научно-исследовательские, и производственно-технологические задачи в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 13.03.03 Энергетическое машиностроение.

#### Задачи:

- 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 для решения конкретных инженерных задач по статике, кинематике и динамике с применением аналитических методов; при научном анализе ситуаций, с которыми инженеру приходится сталкиваться в ходе создания новой техники и новых технологий;

#### Входные компетенции

№	Компетенция	Код	Уровень освоения, определяемый этапом формирования компетенции	Название дисциплины (модуля), сформировавшего данную компетенцию
1	Способность применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач	ОПК-2	Пороговый	Модуль Математика: Линейная алгебра и аналитическая геометрия; Математический анализ; Дифференциальные уравнения
2	Способность применять методы графического представления объектов энергетического машиностроения, схем и систем	ПК-2	Базовый	Инженерная и компьютерная графика; Информатика

#### Исходящие компетенции

№	Компетенция	Код	Уровень освоения, определяемый этапом формирования компетенции	Название дисциплины (модуля), для которой данная компетенция является входной
---	-------------	-----	--	---

1	Способность применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач	ОПК-2	Базовый	Основы проектирования: Детали машин и основы конструирования; Проектирование объектов энергетического машиностроения. Механика материалов и конструкций; Механика жидкости и газа; Термодинамика и др.
2	Способность демонстрировать знание теоретических основ рабочих процессов в энергетических машинах, аппаратах и установках	ОПК-3	Базовый	Проектирование объектов энергетического машиностроения; Механика материалов и конструкций; Механика жидкости и газа; Термодинамика; и др.

### Перечень результатов обучения

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций.

Планируемые результаты обучения по дисциплине:

№ п/п	Формируемые компетенции	Код	Знать	Уметь	Владеть
1	Способность применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач	ОПК-2	– основные понятия и законы статики, кинематики и динамики; – методы теоретического и экспериментального исследования механического движения в машинах и механизмах	– использовать на практике методики силового и кинематического расчета машин, механизмов и их элементов; – использовать методы контроля кинематических и динамических характеристик движения механизмов; – использовать специальную техническую литературу и другие информационные данные для	– методами составления расчетных схем, математических моделей различных механических систем; – методами статических, кинематических и динамических расчетов деталей, узлов, механизмов и механических систем; – методами анализа и синтеза механических тел и систем, силовой и кинематической оценки качества и работоспособности механических систем; – навыками работы с технической

№ п/п	Формируемые компетенции	Код	Знать	Уметь	Владеть
				решения профессиональных задач	документацией, технической литературой, справочникам и другими информационными источниками
2	Способность демонстрировать знание теоретических основ рабочих процессов в энергетических машинах, аппаратах и установках	ОПК-3	– кинематическую и динамическую взаимосвязь движений тел и деталей в механической системе; – сущность и особенности кинематических схем механических систем; – принципы силового взаимодействия между частями машин и механизмов	– анализировать силовые и кинематические схемы деталей, узлов, агрегатов и механизмов; – использовать типовые расчетные схемы для определения кинематических характеристик движения механических систем	– навыками по созданию и проектированию машин и механизмов с заданными характеристиками; – методами анализа полученных результатов с целью оптимизации полученной конструкции; – навыками принятия профессиональных решений на базе комплекса данных о свойствах машин и механизмов

### Содержание и структура дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц (180 час.).

Трудоемкость дисциплины по видам работ:

Вид работы	Трудоемкость (часов)	
	2 семестр	3 семестр
Лекции (Л)	12	14
Практические занятия (ПЗ)	16	12
Лабораторные работы (ЛР)	8	16
Расчетно-графическая работа (РГР)		15
Самостоятельная работа (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиумам, рубежному контролю и т.д.)	27	42
<b>Подготовка и сдача зачета</b>	<b>9</b>	<b>9</b>
<b>Вид итогового контроля</b>	<b>зачет</b>	<b>зачет с оценкой</b>

Содержание разделов и формы текущего контроля:

№	Наименование и содержание раздела	Количество часов						Литература, рекомендуемая студентам	Виды интерактивных образовательных технологий
		Аудиторная работа				СРС	Всего		
		Л	ПЗ	ЛР	КСР				
1	Модуль СТАТИКА	6	6	4		15	31		
	Основные понятия, аксиомы и задачи статики. Силы, связи и их реакции. Система сходящихся сил	2	2			2	4	п. 6.1 №1, гл. 1, 2	Л: – лекция-визуализация; ПЗ: – обучение на основе опыта; – проблемное обучение; – контекстное обучение; – работа в команде; ЛР: – опережающая самостоятельная работа; – работа в команде; – проблемное обучение
	Теория пар сил. Момент силы относительно точки относительно оси. Система сил, произвольно расположенных на плоскости	2	2	2		6	12	п. 6.1 №1, гл. 3, 4, 5А	
	Трение скольжения и трение качения. Система сил, произвольно расположенных в пространстве	2	2	2		7	15	п. 6.1 №1, гл. 5В	
2	Модуль КИНЕМАТИКА	8	10	4		18	40		
	Кинематика точки. Способы задания движения точки. Скорости и ускорения точек	2	2			2	6	п. 6.1 №1, гл. 7, 8, 9	Л: – лекция-визуализация; ПЗ: – обучение на основе опыта; – проблемное обучение; – контекстное обучение; – работа в команде; ЛР: – опережающая самостоятельная работа; – работа в команде; – проблемное обучение
	Кинематика твердого тела. Поступательное и вращательное движения.	2	2				4	п. 6.1 №1, гл. 10	
	Плоское движение твердого тела. Сферическое движение твердого тела	2	4			10	16	п. 6.1 №1, гл. 11, 12	
	Сложное движение точки	2	2	4		6	14	п. 6.1 №1, гл. 14	

№	Наименование и содержание раздела	Количество часов						Литература, рекомендуемая студентам	Виды интерактивных образовательных технологий
		Аудиторная работа				СРС	Всего		
		Л	ПЗ	ЛР	КСР				
3	Модуль ДИНАМИКА	12	12	16		51	91		
	Динамика свободной материальной точки. Колебательное движение материальной точки. Динамика относительного движения материальной точки	2	2	8		16	26	П 6.1 №1, р. III, гл. 1, 2, 3, 5	Л: – лекция-визуализация; ПЗ: – обучение на основе опыта; – проблемное обучение; – контекстное обучение; – работа в команде; ЛР: – опережающая самостоятельная работа; – работа в команде; – проблемное обучение
	Динамика твердого тела и системы материальных точек. Моменты инерции твердого тела	1				4	7	П 6.1 №1, р. III, гл. 6	
	Общие теоремы динамики	3	2	4		7	16	П 6.1 №1, р. III, гл. 7, 8, 9, 10	
	Динамика поступательного, вращательного и плоского движения твердого тела. Динамика сферического движения твердого тела	2	2			12	20	П 6.1 №1, р. III, гл. 12, 13, 14	
	Принцип Даламбера для материальной точки и для механической системы	1	2	4		2	5	П 6.1 №1, р. III, гл. 16	
	Общее уравнение динамики	2	2			4	8	П 6.1 №1, р. III, гл. 18	
	Дифференциальные уравнения движения механической системы в обобщенных координатах	1	2			6	9	П 6.1 №1, р. III, гл. 19	
	<b>Итого:</b>	26	28	24		84	162		

*Лекция-визуализация – передача информации посредством схем, таблиц, рисунков, видеоматериалов, проводится по ключевым темам с комментариями.*

*Проблемное обучение – стимулирование студентов к самостоятельному приобретению знаний, необходимых для решения конкретной проблемы.*

*Контекстное обучение – мотивация студентов к усвоению знаний путем выявления связей между конкретным знанием и его применением.*

*Работа в команде – совместная деятельность студентов в группе под руководством лидера, направленная на решение общей задачи путем творческого сложения результатов индивидуальной работы членов команды с делением полномочий и ответственности.*

*Обучение на основе опыта – активизация познавательной деятельности студента за счет ассоциации и собственного опыта с предметом изучения.*

*Опережающая самостоятельная работа – изучение студентами нового материала до его изучения в ходе аудиторных занятий,*

*Занятия, проводимые в интерактивной форме, составляют 80% от общего количества аудиторных часов по дисциплине «Теоретическая механика».*

## Лабораторные работы

Наименование лабораторных работ:

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
1	1	Определение положения центра тяжести плоских фигур	2
2	1	Проверка законов трения	2
3	2	Изучение кориолисовой силы инерции при относительном движении материальной точки	4
4	3	Применение теоремы об изменении кинетической энергии механической системы для определения момента инерции твердого тела, вращающегося вокруг неподвижной оси	4
5	3	Исследование динамических реакций опорных подшипников вращающегося тела	4
6	3	Изучение свободных прямолинейных колебаний материальной точки. Определение параметров свободно колеблющихся систем	4
7	3	Изучение прямолинейных затухающих колебаний материальной точки. Исследование свободных колебаний при вязком сопротивлении, пропорциональном первой степени скорости	4
		<b>Итого:</b>	24

## Практические занятия (семинары)

Наименование практических занятий:

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	1	Равновесие произвольной плоской системы сил	2
2	1	Равновесие системы тел под действием плоской системы сил	2
3	1	Равновесие произвольной пространственной системы сил	2
4	2	Кинематика точки. Способы задания движения точки	2
5	2	Поступательное и вращательное движение твердого тела	2
6	2	Сложное движение точки. Теорема о сложении скоростей. Теорема о сложении ускорений	2
7	2	Плоскопараллельное движение тела. Определение скоростей точек тела. Определение ускорений точек тела	2
8	3	Динамика точки	2
9	3	Теорема об изменении количества движения точки и системы. Теорема о движении центра масс механической системы	2
10	3	Теорема об изменении кинетического момента точки и системы. Динамика вращательного движения твердого тела	2

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
11	3	Теорема об изменении кинетической энергии материальной точки и системы	2
12	3	Принцип Даламбера для механической системы. Динамические реакции	2
13	3	Общее уравнение динамики	2
14	3	Уравнения Лагранжа 2-го рода	2
		<b>Итого:</b>	28

### Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

#### Основная литература

1. Яблонский А. А. Курс теоретической механики. Статика. Кинематика. Динамика: учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по техническим специальностям / А. А. Яблонский, В. М. Никифорова – Москва: Интеграл-Пресс, 2007. – 608 с.

2. Бутенин Н. В. Курс теоретической механики [Электронный ресурс]: учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по техническим специальностям: в 2-х т. / Н. В. Бутенин, Я. Л. Лунц, Д. Р. Меркин – Санкт-Петербург: Лань, 2009 – Т.1: Статика и кинематика. Т.2. Динамика – 736 с. ([http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=29](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=29)).

3. Мещерский И. В. Задачи по теоретической механике [Электронный ресурс]: учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлениям подготовки и специальностям в области техники и технологии / Под ред. В. А. Пальмова, Д. Р. Меркина. – Санкт-Петербург: Лань, 2012 – 448 с. ([http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=2786](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=2786)).

#### Дополнительная литература

1. Никитин Н. Н. Курс теоретической механики [Электронный ресурс]: учебник для студентов вузов, обучающихся по техническим направлениям подготовки и специальностям / Н. Н. Никитин – Санкт-Петербург: Лань, 2011 – 720 с.

([http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=1807](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=1807))

2. Бать М. И. Теоретическая механика в примерах и задачах [Электронный ресурс]: учебное пособие для студентов технических вузов очной и заочной систем обучения, инженеров и техников: в 2 т. / М. И. Бать, Г. Ю. Джанелидзе, А. С. Кельзон – Санкт-Петербург: Лань, 2013 – Т. 1 Статика и кинематика – 672 с. ([http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=4551](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=4551)). – Лань, 2013 Т.2. Динамика -640 с. ([http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=4552](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=4552)).

3. Кепе О. Э. Сборник коротких задач по теоретической механике [Электронный ресурс]: учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлениям и специальностям в области техники и технологий / Под ред. Кепе О.Э. – Санкт-Петербург: Лань, 2016.– 368 с.

([http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=71758](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=71758)).

### **Интернет-ресурсы (электронные учебно-методические издания, лицензионное программное обеспечение)**

На сайте библиотеки УГАТУ <http://library.ugatu.ac.ru/> в разделе «Информационные ресурсы», подраздел «Доступ к БД» размещены ссылки на интернет-ресурсы.

Научно-техническая библиотека УГАТУ - (<http://www.library.ugatu.ac.ru/>).

### **Методические указания к лабораторным занятиям**

1. Статика. Плоская система сил: Лабораторный практикум по дисциплине «Теоретическая механика» [Электронный ресурс] / УГАТУ; составители: В. М. Грешнов, Е. В. Голубева, С. Т. Ковган. – Уфа: Уфимск. гос. авиац. техн. ун-т, 2015. – 36 с. (<http://teorm.ugatu.su/index.php/uchebno-metodicheskij-kompleks/uchebno-metodicheskie-materialy-ukazaniya-laboratornye-raboty>).

2. Динамика колебательного и относительного движения материальной точки: Лабораторный практикум по дисциплине «Теоретическая механика» [Электронный ресурс] / УГАТУ; составители: В. М. Грешнов, В. М. Горбаненко, Е. В. Голубева, Г. А. Иванова, А. Я. Садыкова, И. В. Пучкова. – Уфа: Уфимск. гос. авиац. техн. ун-т, 2014. – 61 с. (<http://teorm.ugatu.su/index.php/uchebno-metodicheskij-kompleks/uchebno-metodicheskie-materialy-ukazaniya-laboratornye-raboty>).

3. Динамика вращательного движения твердого тела: Лабораторный практикум по дисциплине «Теоретическая механика» / УГАТУ; составители: В. М. Грешнов, В. М. Горбаненко, М. М. Шакирьянов. – Уфа: Уфимск. гос. авиац. техн. ун-т, 2010. – 57 с.

4. Свободные и затухающие колебания материальной точки: Лабораторный практикум по дисциплине «Теоретическая механика» / УГАТУ; составители: В. М. Горбаненко, В. М. Грешнов, С. Т. Ковган, Е. В. Голубева, А. Я. Садыкова, Г. А. Иванова, И. В. Пучкова. – Уфа: Уфимск. гос. авиац. техн. ун-т, 2016. – 34 с.

### **Методические указания к выполнению расчетно-графической работы и другим видам самостоятельной работы**

1. Динамика: практикум по дисциплине «Теоретическая механика» [Электронный ресурс] / УГАТУ; Сост. Г. А. Иванова, В. Е. Сидоров, М. М. Шакирьянов. – Уфа, 2012. – 109 с.

(<http://teorm.ugatu.su/index.php/uchebno-metodicheskij-kompleks/uchebno-metodicheskie-materialy-ukazaniya-laboratornye-raboty>).

2. Горбаненко В. М. Динамика: учебное пособие по дисциплине «Теоретическая механика» [Электронный ресурс] / В. М. Горбаненко – Уфа: УГАТУ, 2013 – 93 с. (<http://teorm.ugatu.su/index.php/uchebno-metodicheskij-kompleks/uchebno-metodicheskie-materialy-ukazaniya-laboratornye-raboty>).

## Образовательные технологии

Образовательные технологии:

№ п/п	Наименование	Доступ, количество одновременных пользователей	Реквизиты договоров с правообладателями
ресурса			
1	Система <i>MirapolisLMS</i> (для проведения тестирования)	По сети УГАТУ, без ограничения	
программного продукта			
2	Виртуальные лабораторные работы: – Определение параметров свободно колеблющихся систем; – Исследование свободных колебаний при вязком сопротивлении; пропорциональном первой степени скорости.	10 рабочих мест в ауд. 2-307	Лицензия. Разработчик: ООО «Профессиональная группа» <a href="http://www.professionalgroup.ru/cabinet.html">http://www.professionalgroup.ru/cabinet.html</a> Заказ №760 от 01.08.2011
3	Лабораторный модуль «Центр тяжести»	все компьютеры в ауд. 2-307	разработка кафедры теоретической механики

## Материально-техническое обеспечение дисциплины

При проведении лекционных и практических занятий используются демонстрационные макеты и установки, поясняющие излагаемый материал. Для выполнения лабораторных работ на кафедре имеется учебная лаборатория (2-307), оснащенная необходимыми установками, приборами, демонстрационными моделями и изданными описаниями работ. На кафедре имеется дисплейный класс (2-306), оснащенный персональными компьютерами.

*Виртуальные лабораторные работы:*

1. Определение параметров свободно колеблющихся систем
2. Исследование свободных колебаний при вязком сопротивлении, пропорциональном первой степени скорости
3. Определение моментов инерции методом физического маятника

*Лабораторное оборудование:*

1. Автоматизированный лабораторный комплекс для изучения свободных колебаний маятника ТМЛ-01М.
2. Автоматизированный лабораторный комплекс для изучения динамических реакций ТМЛ-06М.
3. Автоматизированный лабораторный комплекс для изучения вынужденных колебаний системы с одной степенью свободы ТМЛ-08М
4. Установка для изучения динамики вращательного движения ФДМ 006

5. Установка для балансировки тел вращения ТМт 05М
6. Установка для изучения динамики вращательного движения ФДМ 006
7. Установка для изучения произвольной плоской системы сил М8
8. Установка для проверки законов трения М9
9. Установка для определения центра тяжести плоских фигур М5

*Демонстрационные установки:*

1. Прибор для демонстрации действия кориолисовой силы инерции ТМд -06М
2. Модель «Качение тел с разными моментами инерции» ТМд -09М
3. Гироскоп ТМд- 02М
4. Гироскоп с тремя степенями свободы ТМд -05М
5. Модель «Углы Эйлера» ТМк 02М
6. Модель для демонстрации мгновенной оси вращения ТМк 06М
7. Модель «Момент количества движения твердого тела» ТМд-10М

### **Адаптация рабочей программы для лиц с ОВЗ**

Адаптированная программа разрабатывается при наличии заявления со стороны обучающегося (родителей, законных представителей) и медицинских показаний (рекомендациями психолого-медико-педагогической комиссии). Для инвалидов адаптированная образовательная программа разрабатывается в соответствии с индивидуальной программой реабилитации.

Заявления от обучающихся (родителей, законных представителей) не поданы.