

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования

**«УФИМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АВИАЦИОННЫЙ
ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Кафедра математики

**АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ
УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

«ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА»

Уровень подготовки
высшее образование – бакалавриат

Направление подготовки (специальность)
01.03.02 Прикладная математика и информатика

Направленность подготовки (профиль, специализация)
Математическое моделирование и вычислительная математика

Квалификация (степень) выпускника
бакалавр

Форма обучения
очная

Исполнитель

Хабиров С.В.

Заведующий кафедрой математики

Байков В.А.

Уфа 2015

Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Теоретическая механика» является дисциплиной вариативной части.

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 12.03.2015 г. № 228.

Целью освоения дисциплины является формирование у студентов представлений об основных моделях и методах теоретической механики и их приложениях в решении практических задач.

Задачи:

- выработать у студентов способность описания движения различных материальных сред (газов, жидкостей, твердых деформируемых сред и т.д.) с единых позиций механики сплошных сред;
- показать возможности рассмотренных моделей сплошных сред для задач естествознания;
- на примерах решения конкретных задач теоретической механики закрепить теоретические знания, полученные студентами при изучении курсов дифференциальных уравнений, теории функций комплексного переменного и уравнений математической физики.

Перечень результатов обучения

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций.

Планируемые результаты обучения по дисциплине

№	Формируемые компетенции	Код	Знать	Уметь	Владеть
1	Способность понимать, совершенствовать и применять современный математический аппарат	ПК-2	- основные уравнения теоретической механики.	- использовать криволинейные системы координат; - описывать движения материальной точки, абсолютно твердого тела.	- навыками работы с различными подвижными системами координат; - навыками описания поступательного, сферического, вращательного, плоского, винтового движения тела.

Содержание разделов дисциплины

№	Наименование и содержание разделов
1	Кинематика. Пространство – время и группа Галилея. Уравнения движение, траектория. Декартова система координат. Альтернирующий тензор и символ Кронекера. Скорость и ускорение. Нахождение уравнений движения. Секториальная скорость и секториальное ускорение. Криволинейная система координат. Вычисление координат ускорения. Ускорение в цилиндрической системе координат. Ускорение в сферической системе координат. Естественный способ описания движения. Формулы Френе. Вычисление кривизны и кручения траектории. Круговое движение. Перехода от естественного к координатному.

	<p>натному заданию движения. Углы Эйлера. Задание движения твердого тела. Формулы Пуассона. Кинематические формулы Эйлера. Определение углов Эйлера по угловой скорости. Скорость точек твердого тела. Мгновенная ось вращения. Винтовое движение. Подвижный и неподвижный аксоиды. Представление движения твердого тела движением аксоида. Свойства скоростей точек твердого тела. Разложение движения одного тела по другому. Угловое ускорение и его координаты через углы Эйлера. Ускорение точек твердого тела. Теорема Ривальса. Мгновенный центр ускорений. Координаты ускорения. Сферическое движение твердого тела. Регулярная прецессия волчка. Прямая и ретроградная прецессии. Поступательное и сферическое движения твердого тела. Плоское движение твердого тела. Центроиды. Мгновенные центры скоростей, ускорений и их выражение через скорость точки касания центроид. Карданово движение плоской фигуры. Сложное движение точки. Сложение скоростей и ускорений. Движение точки по меридиану вращающейся Земли. Сложное движение твердого тела. Определение абсолютного, относительного или переносного движения, если заданы два других. Сложение поступательных движений, сферических движений поступательного и сферического движений. Сложение угловых скоростей и угловых ускорений в сложном движении тела. Теорема Шаля о представлении конечного перемещения твердого тела.</p>
2	<p>Статика. Аксиомы статики. Перенос силы вдоль линии действия. Теорема о трех силах. Пучок сил, равнодействующая, условие равновесия. Сложение параллельных сил. Момент силы относительно точки, плечо, координаты момента. Момент силы относительно оси, вычисление проекции на ось. Пара сил, момент пары. Перенос пары в ее плоскости. Перенос пары в параллельную плоскость. Сложение пар сил. Эквивалентность пар сил с разными плечами, но одинаковыми алгебраическими моментами. Выражение момента пары сил через моменты сил относительно точки. Перенос силы в другую точку. Теорема Пуансо. Условие равновесия произвольной системы сил. Теорема Вариньона. Условия равновесия плоской системы сил. Моментные условия равновесия плоской системы сил. Смешанные условия равновесия плоской системы сил. Случаи приведения плоской системы сил. Статически неопределенные задачи. Распределенные системы сил. Закон Архимеда. Приведение пространственной системы сил к центру. Инварианты. Приведение пространственной системы сил к динамо, к паре, к равнодействующей. Параллельные силы и их центр. Трение скольжения. Трение качения. Трение верчения.</p>
3	<p>Динамика. Аксиомы динамики точки. Две задачи динамики. Законы сил. Движение заряженной частицы в постоянном магнитном поле. Работа. Потенциал силового поля. Сохранения полной энергии и кинетического момента, теорема площадей в центральном силовом поле. Движение планет вокруг Солнца, Законы Кеплера. Движение частицы в центральном силовом поле. Движения по поверхности и по кривой. Сферический маятник. Динамика относительного движения. Относительное движение по инерции. Относительное равновесие. Условие невесомости. Первая космическая скорость. Географическая широта. Отклонение падающей точки. Маятник Фуко. Центр масс. Момент инерции. Теоремы Штейнера и Гюйгенса. Тензор инерции и эллипсоид инерции. Главные оси и главные моменты тензора инерции. Утверждения о вычислении моментов инерции. Задача Боне. Шаровые точки тела. Движение центра масс системы материальных точек. Сохранение количества движения. Изменение кинетического момента системы точек. Сохранение кинетического момента. Работа и кинетическая энергия системы материальных точек. Сохранение полной энергии. Динамика твердого тела с неподвижной точкой. Определение реакций и уравнения движения. Динамика свободного твердого тела. Динамические и кинематические уравнения Эйлера. Изменение кинетической энергии вращения твердого тела. Вращение твердого тела вокруг неподвижной оси. Статические и динамические реакции. Физический маятник. Прецессия земной оси. Инерционное вращение твердого тела. Постоянное вращение. Устойчивость</p>

инерционного постоянного вращения. Регулярная прецессия уравновешенного симметричного гироскопа. Общий случай инерционного вращения. Гироскопический момент. Регулярная прецессия волчка под действием силы тяжести. Мгновенные силы, действующие на частицу и систему частиц, Изменение количества движения, изменение момента количества движения, Теорема Кельвина. Соударение двух тел и определение упругой реакции. Теорема Карно. Уравнение движения системы материальных точек с мгновенно возникающими связями. Движение тел переменной массы. Уравнение Мещерского. Движение ракеты под действием одной переменной силы. движение ракеты у поверхности Земли. Вертикальный и горизонтальный подъем. Параболическая скорость. Комбинированный подъем ракеты и увеличение орбитальной скорости. Период движения по орбите. Всячий спутник. Точное уравнение движения ракеты у поверхности Земли. Движение ракеты в межпланетном пространстве. Расчет движения ракеты возле Земли и расчет полета на Луну. Связи и число степеней свободы. Общее уравнение динамики. Уравнение Лагранжа первого рода. Общий принцип виртуальных перемещений. Принцип Даламбера. Обобщенные координаты. Обобщенные силы. Уравнение Лагранжа второго рода. Обобщенный потенциал. Система Гамильтона. Скобки Пуассона. Утверждения об интегралах. Вариационные принципы. Метрика Минковского. Группа Пуанкаре. Преобразование Лоренца. Четырехмерная скорость. Вывод уравнения релятивистского движения частицы из вариационного принципа. Вектор энергии - импульса.

Подробное содержание дисциплины, структура учебных занятий, трудоемкость изучения дисциплины, входные и исходящие компетенции, уровень освоения, определяемый этапом формирования компетенций, учебно-методическое, информационное, материально-техническое обеспечение учебного процесса изложены в рабочей программе дисциплины.