

УТВЕРЖДЕН

Приказом  
Министерства образования и  
науки  
Донецкой Народной Республики  
26 декабря 2017 г. № 1460

Паспорт специальности научных работников  
01.02.01 – Теоретическая механика

Паспорт специальности «Теоретическая механика» разработан во исполнение Постановления Совета Министров Донецкой Народной Республики от 26 апреля 2017 года № 6-17 «Об утверждении Положения о номенклатуре специальностей научных работников и Номенклатуры специальностей научных работников», с целью обеспечения подготовки и государственной аттестации научных и научно-педагогических кадров.

Паспорт специальности «Название специальности» рекомендован к утверждению Заключением Президиума Высшей аттестационной комиссии при Министерстве образования и науки Донецкой Народной Республики от 20 июля 2017 года № 24/25 «Об утверждении паспортов специальностей по физико-математическим наукам».

## 1. Шифр специальности:

01.02.01 Теоретическая механика

## 2. Формула специальности:

Теоретическая механика – область механики, посвященная исследованию движения механических систем, а также управления их движением.

Основными объектами, являются, как правило, системы материальных точек и абсолютно твердых тел.

Главные научные цели специальности – разработка и исследование теоретико-механических моделей материальных систем, описание качественных и количественных характеристик этих моделей, приложения.

Основные этапы исследования включают в себя постановку задачи, выбор корректной теоретико-механической модели, разработку и применение методов общей механики для исследования поставленной задачи, изучение полученных решений.

## 3. Области исследований:

### 1) Общая механика. Аналитическая механика.

Общая механика:

Разработка методов определения равновесных состояний и стационарных режимов движения конечномерных механических систем. Создание новых форм кинематических уравнений для геометрического истолкования движений твердого тела и систем твердых тел. Разработка новых форм уравнений движения голономных и неголономных механических систем. Построение конечномерных моделей для систем деформируемых твердых тел, биомеханических систем, а также для твердых тел, содержащих жидкость или движущихся в жидкости или газе.

Аналитическая механика:

Дифференциальные и интегральные принципы механики. Уравнения движения голономных и неголономных механических систем. Канонические уравнения Гамильтона.

### 2) Теория устойчивости движения механических систем.

Первый метод Ляпунова и его применение к исследованию вопросов устойчивости движения механических систем:

Исследование устойчивости стационарных и нестационарных движений путем анализа уравнений линейного приближения. Применение рядов Ляпунова для построения и исследования устойчивости движений механических систем. Развитие второго метода Ляпунова и его применение к исследованию задач устойчивости движения различных классов динамических систем. Получение новых критериев устойчивости и неустойчивости решений различных классов систем, описываемых нелинейными обыкновенными дифференциальными уравнениями. Обобщение теорем второго метода Ляпунова на импульсные системы, системы с запаздыванием, системы функционально-дифференциальных и разностных уравнений. Развитие методов исследования устойчивости в целом и глобальной устойчивости. Исследование вопросов устойчивости нормальных режимов функционирования различных механических, электромеханических и биомеханических систем.

3) Управление движением механических систем, теория гироскопических и навигационных систем.

Управление движением механических систем:

Исследование управляемости, наблюдаемости, идентифицируемости и стабилизируемости механических систем, описываемых дифференциальными уравнениями с гладкими и негладкими правыми частями. Проблемы синтеза законов управления механическими системами. Анализ устойчивости рабочих режимов управляемых механических систем. Оптимальное управление механическими системами.

Теория гироскопических и навигационных систем:

Разработка адекватных математических моделей гироскопических и инерциальных систем. Исследование динамических свойств гироскопических и инерциальных систем. Определение условий устойчивости режимов работы гироскопических и инерциальных систем. Исследование влияния дополнительных факторов на динамику гироскопических приборов.

4) Механика твердого тела и систем твердых тел. Динамика биомеханических систем.

Механика твердого тела и систем твердых тел:

Разработка новых форм уравнений движения для классических задач динамики твердого тела и гиростата. Построение новых математических

моделей движения твердого тела, гиростата и других систем связанных твердых тел в сложных силовых полях. Развитие методов построения точных решений в задачах динамики твердого тела. Исследование условий существования различных классов движений в задачах динамики твердого тела и системы твердых тел. Изучение проблем неинтегрируемости уравнений динамики твердого тела и условий возникновения хаотических движений. Применение аналитических, геометрических и топологических методов для анализа движения твердого тела и системы твердых тел. Применение асимптотических методов для изучения движения твердого тела и системы твердых тел. Развитие методов кинематического истолкования движения. Применение компьютерных методов для исследования и визуализации движений систем твердых тел. Исследование динамики полета твердого тела в атмосфере.

Динамика биомеханических систем:

Разработка математических моделей биомеханических систем. Методы оценки эффективности способов реализации изучаемого движения. Системный анализ и системный синтез движений. Кибернетическое моделирование движений.

5) Колебания механических систем.

Линейные колебания:

Линейные периодические колебания. Развитие теории Флоке-Ляпунова. Линейные непериодические колебания. Исследование резонансов в колебательных системах. Условия возникновения параметрического резонанса.

Нелинейные колебания:

Колебания систем с одной степенью свободы. Колебания систем с несколькими степенями свободы. Приближенные методы определения характеристик колебаний. Применение асимптотических методов для исследования колебаний нелинейных систем.

6) Прикладная небесная механика.

Динамика систем многих тел, моделируемых материальными точками:

Классическая задача многих тел и ее обобщения. Механика космического полета.

Динамика космических объектов, моделируемых твердыми или деформируемыми телами, движущимися в газообразной среде:

Задачи о движении систем твердых небесных тел. Динамика систем небесных тел с учетом их деформируемости и наличия жидкого заполнения. Движение небесных тел в газообразной среде. Задачи о входе космического тела в плотные слои атмосферы.

Динамика искусственных спутников и спутниковых систем:

Динамика спутника с подвижными внутренними частями. Движение искусственного спутника в безвоздушном пространстве и в верхних слоях атмосферы. Разработка методов управления и ориентацией спутников и их орбитами. Спутниковые системы, предназначенные для определения местоположения движущихся объектов.

7) Механика робототехнических и мехатронных систем.

Исследование математических моделей динамики робототехнических и мехатронных систем. Разработка методов построения систем управления для робототехнических и мехатронных систем. Разработка программного обеспечения для робототехнических и мехатронных систем.

4. Смежные специальности:

01.02.04 – Механика твердого деформируемого тела;

01.02.05 – Механика жидкости и газа;

01.02.06 – Динамика, прочность машин, приборов и аппаратуры;

01.03.01 – Астрометрия и небесная механика;

05.02.05 – Роботы, мехатроника и робототехнические системы;

05.11.03 – Приборы навигации;

05.13.01 – Системный анализ, управление и обработка информации.

5. Отрасли наук:

физико-математические науки;

технические науки.

Начальник отдела аттестации  
педагогических, научно-  
педагогических и научных кадров



И.П. Масюченко