

НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ «МЭИ»

«УТВЕРЖДАЮ»

Проректор по научной работе

Драгунов В.К.

« 16 » июня 2015 г.

Программа аспирантуры

Направление 01.06.01 Математика и механика

Направленность (специальность) 01.02.01 Теоретическая механика

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины по выбору

«Динамика твердого тела в среде и в поле»

Индекс дисциплины по учебному плану: Б1.В.ДВ.1.1

Всего: 108 часов

Семестр 1, в том числе 6 часов – контактная работа,
84 часов – самостоятельная работа,
18 часов – контроль

Программа составлена на основе федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (уровень подготовки кадров высшей квалификации) по направлению подготовки 01.06.01 Математика и механика, утвержденного приказом Минобрнауки России от 30.07.2014 № 866, и паспорта специальности, указанной в номенклатуре специальностей научных работников паспорта научной специальности 01.02.01 Теоретическая механика, утвержденной приказом Минобрнауки России от 25 февраля 2009 г. № 59.

ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью изучения дисциплины является освоение и последующее применение методов построения и анализа математических моделей движения твердого тела в сопротивляющейся среде.

Задачами дисциплины являются

- ознакомление с методами построения математических моделей движения твердого тела в различных физических полях и в сопротивляющейся среде;
- изучение методов исследования движения механических систем в электростатическом и магнитном поле, в сопротивляющейся среде;
- изучение методов повышения точности и эффективности функционирования новых типов технических, мехатронных систем.

В процессе освоения дисциплины **формируются следующие компетенции:**

- участие в организации научно-исследовательской, проектной, учебно-профессиональной и иной деятельности обучающихся по программам бакалавриата и дополнительного профессионального образования под руководством специалиста более высокой квалификации (ПК-2);
- готовить предложения к портфелю проектов по направлению деятельности и заявки на участие в конкурсах на финансирование научной деятельности (ПК-4).

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБРАЗОВАНИЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

В результате освоения дисциплины обучающийся должен демонстрировать следующие результаты образования:

знать:

- основы механики, математического анализа, теории множеств и математической логики (ПК-2);
- принципы построения математических моделей механических систем (ПК-2);
- методы исследования движения механических систем (ПК-4);

уметь:

- применять математические методы в ходе решения практических задач (ПК-2);
- пользоваться современным математическим обеспечением для инженерных расчётов (ПК-4);

владеть:

- понятиями и основными алгоритмами математического анализа и математической логики (ПК-2);
- современными информационными технологиями и навыками использования компьютера как средства работы с информацией (ПК-2);
- практическими навыками программирования на языке высокого уровня (ПК-2);
- навыками построения и исследования математических и механических моделей технических систем (ПК-4).

КРАТКОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАЗДЕЛОВ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Движение твердого тела в сопротивляющейся среде (воде, воздухе, грунте) в электромагнитном поле. Движение точки. Прямолинейное движение точки в поле силы тяжести. Криволинейное движение точки в вертикальной плоскости. Прямолинейное поступательное движение тела. Задача о падении тела с большой высоты. О силах воздействия потока среды на тело при плоскопараллельном обтекании. (15 часов).
2. Движение упругого тела в электростатическом поле. Динамика волнового твердотельного гироскопа на подвижном основании. Методика получения уравнений движения тонкого упругого резонатора гироскопа. Разделение движения резонатора. (15 часов).
3. Задача о движении буера в сопротивляющейся среде. Галопирование легкого тела в потоке среды. Движение тела вокруг неподвижной оси. Движение тела-вертушки. (15 часов).
4. Аэродинамический маятник. Движение тела вокруг неподвижной точки. Движение невращающегося осесимметричного тела. Движение вращающегося осесимметричного тела. Задача о движении несимметричного тела. (15 часов)
5. Динамика проводящего твердого тела около центра масс в медленно изменяющемся магнитном поле. (15 часов).
6. Движение проводящего твердого тела в высокочастотном магнитном поле. (9 часов).

ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБРАЗОВАНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины:

1 семестр – дифференцированный зачет.

Вопросы для самоконтроля и проведения зачета

1. Движение твердого тела в сопротивляющейся среде
2. О силах воздействия потока среды на тело при плоскопараллельном обтекании.
3. Движение упругого тела в электростатическом поле.
4. Динамика волнового твердотельного гироскопа на подвижном основании.
5. Задача о движении буера в сопротивляющейся среде.
6. Галопирование легкого тела в потоке среды.
7. Движение тела вокруг неподвижной оси.
8. Аэродинамический маятник. Движение тела вокруг неподвижной точки.
9. Динамика проводящего твердого тела около центра масс в медленно изменяющемся магнитном поле.
10. Движение проводящего твердого тела в высокочастотном магнитном поле.

Критерии оценки за освоение дисциплины определены в Инструктивном письме И-23 от 14 мая 2012 г.

РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

Основная литература:

1. Досаев М.З., Кобрин А.И., Локшин Б.Я., Самсонов В.А., Селюцкий Ю.Д. Конструктивная теория МВЭУ. Учебное пособие. Ч. 1, Ч. 2. М. Изд-во Московского университета. 2007.
2. Локшин Б.Я., Привалов В.А., Самсонов В.А. Задача о движении тела в сопротивляющейся среде. Качественный анализ. Учебное пособие // М. Изд-во Московского университета. 2012.
3. Меркурьев И.В., Подалков В.В. Динамика микромеханического и волнового твердотельного гироскопов. – М.: Физматлит, 2009.
4. Веретенников В.Г., Сеницын В.А. Теоретическая механика (дополнения к общим разделам). М.: Физматлит. 2006.
5. Волков И.А., Коротких Ю.Г. Уравнения состояния вязкоупругопластических сред с повреждениями М.: Физматлит. 2008.
6. Димитриенко Ю.И. Нелинейная механика сплошной среды М.: Физматлит. 2009.

7. Горшков А.Г., Трошин В.Н., Шалашилин В.И. Сопротивление материалов. Уч. пос. М.: Физматлит. 2008.

8. Елизаров А.М., Касимов А.Р., Маклаков Д.В. Задачи оптимизации формы в аэрогидродинамике. М.: Физматлит. 2008.

9. Кирсанов М.Н. Задачи по теоретической механике с решениями в MAPLE 11. М.: Физматлит. 2010.

10. Орленко Л.П. Физика взрыва и удара. Уч.пос. М.: Физматлит. 2008.

11. Петров А.Г. Аналитическая гидродинамика. М.: Физматлит. 2010.

12. Победря Б.Е., Георгиевский Д.В. Основы механики сплошной среды. Курс лекций М.: Физматлит. 2006.

Дополнительная литература:

13. Баутин Н.Н., Леонтович Е.А. Методы и приемы качественного исследования динамических систем на плоскости. //М.: Наука. 1976.

14. Бутенин Н.В., Неймарк Ю.И., Фуфаев Н.А. Введение в теорию нелинейных колебаний.// М.: Наука. 1987.