

АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

«Электродинамика сплошных сред»

Дисциплина «Электродинамика сплошных сред» является частью программы магистратуры «Математическое моделирование физико-механических процессов» по направлению «01.04.02 Прикладная математика и информатика».

Цели и задачи дисциплины

Цель учебной дисциплины – овладение знаниями физических законов и теорий электродинамики сплошных сред для их использования при построении математических моделей систем и процессов. Задачи дисциплины: свободное владение понятиями и определениями электродинамики сплошных сред; знание физических законов и теорий для описания процессов, изучаемых в рамках электродинамики сплошных сред; умение правильно выбирать и применять физические законы, изучаемые в курсе электродинамики сплошных сред, для построения математических моделей систем и процессов..

Изучаемые объекты дисциплины

Предметом освоения дисциплины являются следующие объекты: • основные понятия и определения электродинамики сплошных сред; • физические основы и процессы, изучаемые в рамках электродинамики сплошных сред; • физические законы и теории для описания процессов, изучаемых в рамках электродинамики сплошных сред; • современные подходы для описания явлений, изучаемых в рамках электродинамики сплошных сред; • фундаментальные процессы, описание которых возможно в рамках электродинамики сплошных сред; • технологии инновационного и прикладного направления науки, в которых использованы процессы, изучаемые в курсе электродинамики сплошных сред..

Объем и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		3
1. Проведение учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости) в форме:	36	36
1.1. Контактная аудиторная работа, из них:		
- лекции (Л)	16	16
- лабораторные работы (ЛР)		
- практические занятия, семинары и (или) другие виды занятий семинарского типа (ПЗ)	18	18
- контроль самостоятельной работы (КСР)	2	2
- контрольная работа		
1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС)	36	36
2. Промежуточная аттестация		
Экзамен	36	36
Дифференцированный зачет		
Зачет		
Курсовой проект (КП)		
Курсовая работа (КР)		
Общая трудоемкость дисциплины	108	108

Краткое содержание дисциплины

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
3-й семестр				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
Взаимодействие сред с электрическими и магнитными полями	10	0	14	24
Тема 4. Уравнения магнитной гидродинамики (МГД). МГД-течения Куэтта и Гартмана. Распределение магнитного поля. Гидравлические характеристики течения Гартмана. МГД-канал как кондукционная машина. Интегральные соотношения для кондукционного МГД-канала. Кондукционные МГД-насос и МГД-двигатель. Кондукционные МГД-вентиль, расходомер и генератор. Поведение включения, имеющего отличающуюся от жидкости электропроводность, в МГД-канале. Тема 5. Механизмы генерации электромагнитной силы. Двумерные уравнения Максвелла. Магнитное поле тока при наличии ферромагнетиков. Переменный ток. Индукционный механизм генерации электромагнитной силы. Бегущее магнитное поле над металлическим полупространством. Генерация электровихревого течения (ЭВТ). ЭВТ и азимутальное течение. ЭВТ в плоском канале со свободной поверхностью. Генерация больших магнитных полей. Гидромагнит Кольма. Сверхпроводники. Сверхпроводник в магнитном поле. Квантование магнитного потока. Тема 6. Виды плазмы. Плазменные волны. Ускорение плазмы в космическом пространстве. Применение плазмы для производства электроэнергии. Равновесие плазмы в магнитном поле. Неустойчивости плазмы. Неустойчивости линейного пинча. Установки для удержания плазмы. Теорема Альфвена. Теорема Валена. Волны Альфвена. Теорема Каулинга. МГД-динамо.				
Уравнения Максвелла для сплошной среды	6	0	4	12
Тема 1. Введение. Электрический заряд и электрическое поле. Электростатическое поле в вакууме. Электростатическое поле в проводниках. Потенциал уединенного заряда в плазме (Дебая-Хюккеля). Электрический диполь. Поляризация диэлектриков. Поляризация неполярных диэлектриков. Поляризация полярных диэлектриков. Пондеромоторные силы в диэлектриках.				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
Электрический ток. Законы Ома и Джоуля. Электродвижущая сила. Классическая электронная теория электропроводности проводников. Введение в квантовую электронную теорию электропроводности проводников. Полупроводники. Электролиты. Уравнение непрерывности электрического тока. Плотность тока в сплошной среде. Тема 2. Магнитная индукция. Магнитный диполь. Магнитное поле электрического тока. Электромагнитная индукция. Самоиндукция. Сила Лоренца в сплошной среде. Поведение движущихся зарядов в магнитном поле. Контактная разность потенциалов. Эффект Томпсона. Эффект Пельтье и Зеебека. Термогальваномагнитные явления. Намагничивание. Природа молекулярных токов. Спин. Диамагнетизм. Парамагнетизм. Ферромагнетизм. Плотность молекулярного тока. Пондеромоторные силы в магнетиках. Тема 3. Система уравнений Максвелла. Движение проводника в магнитном поле. Уравнение переноса поля. Электромагнитные волны в вакууме. Энергия, давление, импульс и масса электромагнитного поля. Электромагнитная масса движущегося заряда. Монохроматическая волна. Поляризация волны. Электромагнитные волны в реальной среде. Виды электромагнитного излучения. Эффект Доплера. Излучение Вавилова-Черенкова. Переменное электромагнитное поле в проводнике. Прохождение электромагнитной волны сквозь диэлектрик.				
ИТОГО по 3-му семестру	16	0	18	36
ИТОГО по дисциплине	16	0	18	36