

Профессор Ермаченко В.М. и профессор Евсеев И.В.

Учебно-методический комплекс по дисциплине «**Макроскопическая электродинамика**» для студентов 7-го семестра факультета «Т»

## **1. Программа дисциплины «Макроскопическая электродинамика»**

Система уравнений Максвелла в веществе для медленноменяющихся полей. Граничные условия. Уравнения связи. Энергия и поток энергии электромагнитного поля в веществе.

Электростатика проводников. Различные постановки задачи по определению поля. Коэффициенты ёмкости и электростатической индукции. Тензор поляризуемости проводника. Энергия электростатического поля проводников. Силы, действующие на проводник в электростатическом поле.

Электростатика диэлектриков. Различные постановки задачи по определению поля. Тензор поляризуемости диэлектрика. Термодинамика диэлектриков. Силы, действующие на жидкий диэлектрик в электрическом поле. Тензор напряжений. Тензорные свойства диэлектрической проницаемости. Пироэлектричество. Свойства сегнетоэлектриков в пироэлектрической фазе. Фазовый переход в сегнетоэлектрике.

Магнитное поле постоянных токов. Система линейных токов. Коэффициенты самоиндукции и взаимной индукции. Термодинамика магнетиков. Свойства магнитной восприимчивости. Ферромагнетизм. Фазовый переход в ферромагнетике. Энергия магнитной анизотропии. Доменная структура ферромагнетика. Сверхпроводимость. Эффект Мейсснера. Примеры нахождения магнитного поля в присутствии сверхпроводников.

Квазистационарное электромагнитное поле. Токи Фуко и скин-эффект.

Быстропеременное электромагнитное поле. Частотная дисперсия диэлектрической проницаемости.

Плоские электромагнитные волны в изотропных средах. Поперечные и продольные волны. Пространственная дисперсия диэлектрической проницаемости.

Электромагнитные волны в прозрачных анизотропных средах. Обыкновенная и необыкновенная волны.

Электромагнитное поле быстрой заряженной частицы, проходящей через прозрачную изотропную среду. Излучение Черенкова.

Рассеяние электромагнитных волн. Коэффициент экстинкции. Рэлеевское рассеяние.

Перед изучением этой дисциплины студенты должны прослушать читаемые на факультете курсы по высшей математике, в том числе по дифференциальным уравнениям в частных производных, основам векторного и тензорного анализа, курсы по общей физике и курсы по теоретической физике – Теория поля, Квантовая механика и Статистическая физика.

В результате изучения этой дисциплины студенты должны знать различные приближённые формы записи системы уравнений для электромагнитного поля в сплошной среде: уравнения для стационарных и медленноменяющихся полей, уравнения в квазистационарном приближении, уравнения для быстропеременных полей; иметь представление о веществах с особыми электромагнитными свойствами: пироэлектриках, сегнетоэлектриках, ферромагнетиках, сверхпроводниках; знать типы и характеристики электромагнитных волн, распространяющихся в изотропных и анизотропных средах, в том числе и излучения Черенкова.