

АНОТАЦІЯ ДИСЦИПЛІНИ

«Топологічні ефекти в діелектриках, напівпровідниках, металах»

Рівень вищої освіти	Другий (магістерський)
Курс (рік) навчання	1
Семестр	1-2
Обсяг дисципліни у кредитах	4
Мова викладання	Українська
Передумови для вивчення дисципліни	
Кафедра, яка забезпечує викладання дисципліни	Кафедра фізики напівпровідників
Інформаційне забезпечення	Навчально-методичний комплекс дисципліни на сайті електронного навчання УжНУ
Форма проведення занять	Лекції, лабораторні (практичні) роботи
Форма семестрового контролю	Залік

Ключові результати навчання (знання, уміння та інші компетентності):

Здатність ефективно використовувати сучасні представлення про основні тенденції розвитку концепції топології в фізичних явищах, які мають місце в металах, діелектриках та напівпровідниках; набуття базових знань та навичок, необхідних для розв'язку науково-дослідницьких і прикладних задач, пов'язаних з існуванням топологічних ефектів, оволодіння основними моделями та мікроскопічними механізмами їх опису.

Короткий зміст дисципліни (що буде вивчатися, перелік тем):

Вивчення дисципліни «Топологічні ефекти в діелектриках, напівпровідниках, металах» включає основи традиційної зонної теорії кристалів (в тому числі з врахуванням спін-орбітальної взаємодії), та її основні наближення, теорію ефективної маси, густину станів та топологію ізоенергетичних поверхонь. Електронні стани з нетривіальною топологією в діраковських матеріалах. Причини утворення графеноподібної зонної структури. Механізм розщеплення діраківського конуса. Фізичні явища, зумовлені топологією поверхонь Фермі електронного газу в металах (квантові магнітні осциляції, зонні електрони в електричному полі та блохівські осциляції, магнітний пробій, топологічні характеристики поверхонь в динаміці і термодинаміці квазічастинок в кристалах, сингулярності ван Хофа, електронний фазовий перехід $2\frac{1}{2}$ роду). Теорію Ландау і теорію квантового ефекту Холла. Топологічну природу квантового ефекту Холла. Класифікацію ізоляторів: зонні, андерсонівські, корельовані (моттівські, CDW, перехід Пайерлса в 1D системах), топологічні. Передісторію розвитку топологічних ізоляторів. Відомі кандидати на роль 3D і 2D топологічних ізоляторів. Тривимірні аналоги графена: діраківські і вейлевські напівметали. Топологічні дефекти (дислокації, доменні стінки, магнітні вихри). Фазові переходи в двовимірних і одновимірних магнетиках. Квантові топологічні фазові переходи та колективні топологічні збудження. Мікроскопічні механізми надпровідності і бозе-конденсацію. Спінтронні ефекти та топологічні антиферромагнітні фази.