

	Вибіркова дисципліна 2.2 Квантова теорія поля
Рівень ВО	магістерський
Назва ОПП	Фізика та астрономія
Форма навчання	денна
Курс, семестр, протяжність	2 курс, 3 семестр, 5 кредитів
Семестровий контроль	залік
Обсяг годин (усього: з них лекцій/практичні)	усього: 54 год лк.: 36 пр.: 18
Мова викладання	українська
Кафедра, яка забезпечує викладання	Теоретичної та комп'ютерної фізики імені А.В. Свідзинського
Автор дисципліни	Шутовський Арсен Миколайович
Короткий опис	
Вимоги до початку вивчення	Засвоєння матеріалу дисципліни спирається на знання попередньо вивчених курсів з математичних методів теоретичної фізики, квантової механіки, теорії груп Лі, спеціальної теорії відносності.
Що буде вивчатись	Квантова теорія поля являє собою набір ідей та методів, що поєднують три головні концепції сучасної фізики: квантову теорію, поняття поля та теорію відносності. Буде здійснено огляд стандартної моделі елементарних частинок, розглянуто теорему Вігнера, незвідні представлення групи Пуанкаре; тензори енергії-імпульсу, моменту імпульсу, спіну класичного поля. Розвинуто теорію електромагнітного поля та поля Янга-Міллса як компенсуючих, поле Дірака, рівняння Дірака та матриці Дірака, спінори. У процедурі канонічного квантування буде розглянуто представлення Шредінгера та Гайзенберга релятивістської схеми квантування полів. Будуть проквантовані скалярні та векторні поля, бозони, ферміони, спінові поля. У формалізмі взаємодіючих полів буде розвинуто теорію представлення взаємодії Дірака, поняття матриці розсіювання, властивості унітарності, релятивістської інваріантності та причинності S-матриці, введено функцію Гріна взаємодіючих полів в представленні взаємодії. Також будуть розвинуті початки теорії квантової електродинаміки та спонтанного порушення симетрії, проблеми перенормування.
Чому це цікаво/треба вчити	Квантова теорія поля є тією унікальною галуззю науки, що охоплює як фізику мікросвіту, встановлюючи можливу структуру елементарних складових, так і фізику макросвіту, вивчаючи народження, еволюцію і структуру Всесвіту в цілому. Перетин об'єктів дослідження космології та фізики високих енергій вказує на існування глибинних взаємозв'язків між нескінченно великим і нескінченно малим. Ця теорія лежить в основі сучасної фізики елементарних частинок, крім того, її методи використовуються в ядерній фізиці, фізиці твердого тіла та астрофізиці. Квантова теорія поля є однією з найбільш розроблених фундаментальних теорій фізики, її успіхи призвели до нового розуміння базових питань науки.
Чому можна навчитися/результати навчання	Під час вивчення навчальної дисципліни згідно з ОПП у студентів очікуються наступні програмні результати навчання: РН01. Використовувати концептуальні та спеціалізовані знання і

	розуміння актуальних проблем і досягнень обраних напрямів сучасної теоретичної і експериментальної фізики та/або астрономії для розв'язання складних задач і практичних проблем. РН05. Здійснювати феноменологічний та теоретичний опис досліджуваних фізичних та/або астрономічних явищ, об'єктів і процесів. РН06. Обирати ефективні математичні методи та інформаційні технології та застосовувати їх для здійснення досліджень та/або інновацій в області фізики та/або астрономії. РН09. Аналізувати та узагальнювати наукові результати із обраного напрямку фізики та/або астрономії, відслідковувати найновіші досягнення в цьому напрямі, взаємокорисно спілкуючись із колегами.
Як можна користуватися набутими знаннями й уміннями (компетентності)	Вивчення навчальної дисципліни згідно з ОПП сприятиме формуванню у студентів наступних компетентностей: Інтегральна компетентність Здатність розв'язувати складні задачі і проблеми дослідницького та/або інноваційного характеру у фізиці та астрономії Загальні компетентності ЗК03. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел ЗК04. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями Фахові компетентності СК01. Здатність використовувати закони та принципи фізики та/або астрономії у поєднанні із потрібними математичними інструментами для опису природних явищ СК05. Здатність сприймати новоздобуті знання в області фізики та/або астрономії та інтегрувати їх із уже наявними, а також самостійно опановувати знання і навички, необхідні для розв'язання складних задач і проблем у нових для себе деталізованих предметних областях фізики та/або астрономії й дотичних до них міждисциплінарних областях
Інформаційне забезпечення	Підручники, монографії, огляди, інтернет-джерела
Web-посилання на (опис дисципліни) силабус навчальної дисципліни на вебсайті факультету/інституту	

Здійснити вибір - [«ПС-Журнал успішності-Web»](#)