

МАТЕМАТИЧНІ МЕТОДИ ФІЗИКИ

Кафедра фізики, астрономії та методики викладання

Лектор	<i>Сідлецький Валентин Олександрович</i>
Семестр	6
Освітній ступінь	Бакалавр
Кількість кредитів ECTS	3
Форма контролю	Залік
Аудиторні години	36 годин (16 лк. 20 пр.)

Загальний опис дисципліни

Дисципліна «Математичні методи фізики» є вибірковою складовою навчального плану для здобувачів вищої освіти освітнього рівня «Бакалавр» спеціальності 014 «Середня освіта. Фізика та астрономія». Метою викладання навчальної дисципліни є: ознайомлення здобувачів вищої освіти з основними поняттями й методами математичної фізики, їх прикладним і теоретичним значенням; формування знань, умінь і навичок постановки і визначення шляхів розв'язку задач математичної фізики; вивчення способів побудови математичних моделей, які описуються диференціальними рівняннями в частинних похідних (ДРЧП); оволодіння основними методами розв'язування й дослідження задач математичної фізики.

Тематика лекційних занять

1. Скалярні та векторні поля.
2. Диференціальні операції.
3. Елементи тензорного числення.
4. Класифікація рівнянь математичної фізики.
5. Фізичні задачі, які приводять до рівнянь у частинних похідних.
6. Рівняння гіперболічного типу.
7. Рівняння параболічного типу.
8. Рівняння еліптичного типу.

Тематика практичних занять

1. Скалярне поле. Похідна по напрямку. Градієнт.
2. Векторне поле. Дивергенція і потік поля. Теорема Гауса.
3. Циркуляція і ротор векторного поля. Теорема Стокса.
4. Диференціальні операції з векторними полями. Оператори.
5. Визначення типу диференціальних рівнянь в частинних похідних та зведення їх до канонічної форми. Знаходження загальних розв'язків рівнянь у частинних похідних. Метод характеристик.
6. Задача Коші для рівнянь гіперболічного типу. Формула Даламбера. Графічний метод розв'язку задачі.
7. Метод розділення змінних (метод Фур'є) для рівнянь гіперболічного типу.

8. Постановка крайових задач теплопровідності та дифузії. Метод розділення змінних (метод Фур'є) для рівнянь параболічного типу.
9. Класифікація і постановка крайових задач еліптичного типу.
10. Крайові задачі для рівнянь Лапласа і Пуассона.

Перелік компетентностей, які формуються в процесі викладання дисципліни:

ЗК 12. Знання та розуміння предметної області та професійної діяльності.

ФК 11. Здатність аналізувати порядок величини у різноманітних дослідженнях, критично оцінювати точність та значимість результатів.

ФК 18. Здатність до самовдосконалення, саморозвитку та самореалізації у професійній діяльності.

Програмні результати навчання

ПРН 9. Знати, розуміти та бути здатним застосовувати на базовому рівні класичну та релятивістську механіку, молекулярну фізику та термодинаміку, електромагнетизм, хвильову та квантову оптику, фізику атома та атомного ядра для встановлення, аналізу, тлумачення, пояснення і класифікації суті та механізмів протікання різних фізичних явищ і процесів.

ПРН 11. Знати та розуміти умови, формулювання, висновки, доведення та наслідки математичних тверджень; фундаментальну математику та основи інформатики на рівні, необхідному для досягнення освітніх вимог освітньої програми; основні етапи історичного розвитку математичних знань і парадигм, сучасні тенденції в математиці.

ПРН 13. Володіння вмінням розв'язувати задачі різних рівнів складності з фізики, астрономії і математики в базовій середній школі, чітко й раціонально пояснювати їх розв'язання учням.

ПРН 19. Орієнтуватися у сучасному стані фізико-математичних та астрономічних знань. Здатність оперативно знаходити, обробляти та аналізувати інформацію з різних джерел, насамперед за допомогою цифрових технологій.