

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ДВНЗ «ПРИКАРПАТСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ВАСИЛЯ СТЕФАНІКА»

Факультет/інститут фізико-технічний

Кафедра фізики і хімії твердого тіла

СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Методи математичної фізики

Освітня програма **Середня освіта (фізика)**

Спеціальність **014 Середня освіта (за предметними спеціальностями)**

Спеціалізація **Середня освіта (Фізика)**

Галузь знань **01. Освіта/Педагогіка**

Затверджено на засіданні кафедри
Протокол № 3 від “19” жовтня 2020 р.

ЗМІСТ

1. Загальна інформація
2. Анотація до курсу
3. Мета та цілі курсу
4. Компетентності
5. Результати навчання
6. Організація навчання курсу
7. Система оцінювання курсу
8. Політика курсу
9. Рекомендована література

1. Загальна інформація			
Назва дисципліни	Методи математичної фізики		
Рівень вищої освіти	Перший рівень освіти		
Викладач (-і)	Салій Ярослав Петрович		
Контактний телефон викладача	59-60-82		
E-mail викладача	Yaroslav.saliy@pnu.edu.ua		
Формат дисципліни	Очна		
Обсяг дисципліни	3 кредитів		
Посилання на сайт дистанційного навчання	http://www.d-learn.pu.if.ua/		
Консультації	Згідно з графіком консультацій		
2. Анотація до курсу			
Предметом вивчення навчальної дисципліни є різні явища та процеси природи: гідродинаміки, теорії пружності, електродинаміки тощо. а також способи і методи теоретичного їх вивчення. Математичні задачі, що виникають при цьому, містять багато спільних елементів і складають предмет математичної фізики.			
3. Мета та цілі курсу			
Метою викладання навчальної дисципліни “ Методи математичної фізики ” є ознайомити студентів з основними поняттями і законами математичної фізики та їх застосуванням. Навчити застосовувати закони та теореми векторного і тензорного аналізу та диференціального числення в частинних похідних до класичної та квантової фізики. Основними завданнями вивчення дисципліни “ Методи математичної фізики ” є навчити математичній постановці задач, строгому розв’язку найпростіших задач і фізичній інтерпретації одержаних результатів			
4. Компетентності			
ЗК.3. Вміння виявляти, ставити та вирішувати проблеми. ЗК.67. Знання та розуміння предметної області і розуміння професійної діяльності. ЗК.8. Визначеність і наполегливість щодо поставлених завдань і взятих обов’язків.. ЗК.10. Здатність до аналізу та синтезу. ФК.1. Здатність використовувати закони й принципи фізики у поєднанні із потрібними математичними інструментами для опису природних явищ. ФК.3. Здатність професійно орієнтуватися в сучасних проблемах фізики і новітніх фізичних методах досліджень і наукових технологій. ФК.4. Здатність правильно використовувати набуті знання і навички у викладацькій діяльності та при роботі у науково-дослідних лабораторіях. ФК.6. Здатність використовувати теоретичні і практичні знання в галузі різних методів опрацювання результатів досліджень, теоретичні і прикладні моделі наукових проблем і задач..			
5. Результати навчання			
ПРН.2. Аналізує фізичні явища і процеси на основі фізичних законів, теорій, принципів, із застосуванням відповідних математичних методів. ПРН.6. Користується математичним апаратом фізики, застосовує математичні та чисельні методи, що використовуються в курсі фізики базової середньої школи. ПРН.10. Знає і розуміє математичні методи фізики та розділів математики, що є основою вивчення курсів загальної та теоретичної фізики.			
6. Організація навчання курсу			
Обсяг курсу			
Вид заняття			Загальна кількість годин
лекції			14 год.
практичні			16 год.
самостійна робота			60 год.
Ознаки курсу			
Семестр	Спеціальність	Курс (рік навчання)	Нормативний /вибірковий
V	Середня освіта (Фізика)	3	Нормативний

Тематика курсу					
Тема, план	Форма заняття	Література	Завдання, год	Вага оцінки	Термін виконання
Основні поняття. Поворот системи координат. Скалярний добуток. Векторний добуток. Змішаний і двійний векторний добуток трьох векторів. Градієнт. Дивергенція. Ротор. Послідовне застосування оператора ∇ . Інтегрування векторів. Теорема Гауса. Теорема Стокса. Теорія потенціалу.	1 лекція	1 - 5	2 год.		Згідно розкладу занять
Поворот системи координат. Скалярний, векторний, змішаний і двійний добуток векторів.	1 практичне заняття	1 – 5	2 год.	1-10 балів	Згідно розкладу занять
Системи координат. Криволінійні координати. Диференціальні векторні оператори. Сферичні координати r, θ, φ . Розділення змінних. Кругові циліндричні координати ρ, φ, z . Еліптичні циліндричні координати u, v, z . Параболічні циліндричні координати ξ, η, z .	2 лекція	1 – 5	2 год.		Згідно розкладу занять
Градієнт, дивергенція, ротор. Інтегрування векторів. Теорема Гауса. Теорема Стокса.	2 практичне заняття	1 – 5	2 год.	1-10 балів	Згідно розкладу занять
Тензорний аналіз. Вступ. Основні поняття. Згортання, прямий добуток. Правило частки. Псевдотензори	3 лекція	1 – 5	2 год.		Згідно розкладу занять
Сферичні координати r, θ, φ . Кругові циліндричні координати ρ, φ, z .	3 практичне заняття	1 – 5	2 год.	1-10 балів	Згідно розкладу занять
Диференціальні рівняння з частинними похідними. Диференціальні рівняння з частинними похідними з двома незалежними змінними. Класифікація диференціальних рівнянь з частинними похідними.	4 лекція	1 – 5	2 год.		Згідно розкладу занять
Згортання, прямий добуток тензорів. Контрольна робота	4 практичне заняття	1 – 5	2 год.	1-10 балів	Згідно розкладу занять
Рівняння гіперболічного типу. Хвильове рівняння та	5 лекція	1 – 5	2 год.		Згідно розкладу

постановки крайових задач. Рівняння коливань струни. Граничні та початкові умови. Їх фізична інтерпретація. Класифікація крайових задач. Поняття про коректність постановки крайової задачі. Некоректні задачі математичної фізики. Редукція загальної задачі.					занять
Класифікація диференціальних рівнянь з частинними похідними другого порядку. Зведення до канонічного вигляду диференціальних рівнянь з частинними похідними зі сталими коефіцієнтами.	5 практичне заняття	1 – 5	2 год. (тести)	1-10 балів	Згідно розкладу занять
Рівняння параболічного типу. Рівняння параболічного типу та фізичні задачі, що до них приводять. Фізичні процеси, які приводять до рівнянь параболічного типу. Принцип максимуму. Граничні та початкові умови. Їх фізична інтерпретація.	6 лекція	1 – 5	2 год.		Згідно розкладу занять
Задача Коші для рівнянь гіперболічного типу. Метод характеристик. Задача Коші для рівнянь гіперболічного типу. Метод характеристик	6 практичне заняття	1 – 5	2 год.	1-10 балів	Згідно розкладу занять
Рівняння еліптичного типу. Еліптичні рівняння та фізичні процеси, які до них приводять. Фізичні процеси, що приводять до рівнянь еліптичного типу. Постановки крайових задач для еліптичних рівнянь. Фундаментальний розв'язок рівняння Лапласа.	7 лекція	1 – 5	2 год.		Згідно розкладу занять
Метод розділення змінних (метод Фур'є) для рівнянь гіперболічного типу. Метод розділення змінних для рівнянь параболічного типу.	7 практичне заняття	1 – 5	2 год.	1-10 балів	Згідно розкладу занять
Задача Коші для рівнянь параболічного типу. Крайові задачі для рівнянь еліптичного типу.	8 практичне заняття	1 – 5	2 год. (тести)	1-10 балів	Згідно розкладу занять
7. Система оцінювання курсу					

Загальна система оцінювання курсу	Для перевірки знань, умінь і навичок студентів при вивченні навчальної дисципліни використовуються такі форми контролю: - поточний; - підсумковий (екзамен). Поточний контроль передбачає оцінювання контрольної роботи, усні відповіді на парі, та результати тестування студентів (50 балів). Підсумковий контроль здійснюється на основі складання іспиту (50 балів).
Вимоги до письмової роботи	Мають бути представлені рисунки, вихідні дані: символічне і числове значення, у вигляді формул означення, закони і принципи, перетворення наведених формул. Обчислення результату із заданою точністю.
Семінарські заняття	-
Умови допуску до підсумкового контролю	Студент допускається до підсумкового контролю за наявності написаних контрольних робіт, результатів тестування по тематиці практичних занять.
8. Політика курсу	
<p>Студент повинен бути толерантним і поважати думку інших. Заперечення слід формулювати в коректній формі. Неприпустимими є підказування та списування під час здачі будь-яких робіт (проміжного контролю, модулів, екзамену тощо).</p> <p>Кожен викладач ставить студентам систему вимог та правил поведінки студентів на заняттях, доводить до їх відома методичні рекомендації щодо виконання контрольних робіт, тестових завдань. Все це гарантує високу ефективність навчального процесу і є обов'язковою для студентів.</p>	
9. Рекомендована література	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Тихонов А.Н., Самарский А.А. Уравнения математической физики.- Москва: Наука,1977.- 736с. 2. Г. Арфкен Математические методы в физике.- Москва: Наука, 1985. - 312с. 3. Арсенин В.Я. Методы математической физики и специальные функции. – Москва: Наука, 1984. – 384с. 4. Боголюбов А.Н., Кравцов В.В. Задачи по математической физике.- Москва: Изд-во МГУ, 1998. - 350с. 5. Бицадзе А.В., Калиниченко Д.Ф. Сборник задач по уравнениям математической физики.- Москва: Наука, 1985. - 312с. 	

Викладач _____