ВСТУП

Програма вивчення вибіркової навчальної дисципліни **„*Простори Соболєва та узагальнені розв'язки задач математичної фізики*"** складена відповідно до освітньо-професійної програми для першого бакалаврського рівня спеціальності: 111 Математика; 014.04 Середня освіта (математика).

Предметом вивчення навчальної дисципліни є функціональні простори Соболєва, їх властивості та застосування до якісного аналізу основних типів задач математичної фізики.

.

Міждисциплінарні зв'язки: Дисципліна пов'язана із такими предметами «Математичний аналіз», «Функціональний аналіз», «Диференціальні рівняння», «Рівняння математичної фізики».

1. Мета та завдання навчальної дисципліни

1.1. Мета викладання **навчальної дисципліни „*Простори Соболєва та узагальнені розв'язки задач математичної фізики*"** полягає в оволодінні студентами теорією узагальнених функцій та елементами теорії просторів Соболєва, достатньому для якісного аналізу та розв'язання науково – технічних задач, основою яких складають крайові та початково-крайові задачі для рівнянь в частинних похідних.

1.2. **Основним завданням вивчення дисципліни «*Простори Соболєва та узагальнені розв'язки задач математичної фізики*» є:**

– засвоєння основних результатів та методів теорії узагальнених функцій та просторів Соболєва;

– вміння коректно формулювати основні постановки задач математичної фізики та відрізняти поняття класичного і узагальненого розв'язку таких задач;

– забезпечення студентів знаннями з якісної теорії крайових задач для рівнянь в частинних похідних.

1.3. **Згідно з вимогами освітньо-професійної програми студенти повинні:**

знати:

– властивості простору основних функцій;;
– означення та повнота простору узагальнених функцій ;
– операції над узагальненими функціями ;
– диференціювання узагальнених функцій ;
– властивості просторів Соболєва ;
– теореми вкладення та оператори сліду;
- теорему Лакса-Мільграма та її застосування;
- поняття варіаційної задачі та її особливості;
- варіаційні постановки задач Діріхле, Неймана та Робіна для лінійних еліптичних рівнянь;
- ознаки узагальнених розв'язків задач математичної фізики та результати щодо їх існування;

вміти:

– виконувати диференціювання узагальнених функцій, знаходити їх згортку та прямий добуток;

– застосовувати методи теорії просторів Соболєва до попереднього аналізу задач математичної фізики;

– будувати варіаційні постановки задач математичної фізики та формулювати їх постановки в термінах узагальнених розвязків;

– залучати теореми Соболєва про вкладення та оператори сліду до варіаційних постановок початково-крайових задач;

– перевіряти варіаційні задачі на предмет їх розв'язанності.

На вивчення навчальної дисципліни відводиться ______ години/________ кредити ECTS.

2. Інформаційний обсяг навчальної дисципліни

Змістовний модуль 1. Теорія розподілів і просторів Соболєва

Тема 1. Простори основних та узагальнених функцій
Тема 2. Операції над узагальненими функціями
Тема 3. Простори Соболєва, основні властивості
Тема 4. Наближення функцій із просторів Соболєва гладкими функціями
Тема 5. Теореми вкладення
Тема 6. Теореми про оператори сліду
Тема 7. Нерівності Фрідріхса та Пуанкаре

Змістовний модуль 2. *Узагальнені розв'язки крайових задач еліптичного типу*

Тема 8. Варіаційні задачі та їх постановки
Тема 9. Теорема Лакса-Мільграма та її застосування
Тема 10. Узагальнені розв'язки крайових задач
Тема 11. Дуальні простори до просторів Соболєва,їх структура
Тема 12. Формули Гріна та їх узагальнення на випадок функцій з просторів Соболєва
Тема 13. Варіаційна постановка задачі Діріхле
Тема 14. Варіаційна постановка задачі Неймана
Тема 15. Варіаційна постановка задачі Робіна

3. Рекомендована література

Базова

1. Владимиров В.С., Обобщенные функции в математической физике. – М.: Наука, 1974. - 320 с ,
2. Агранович М.С., Обобщенные функции и соболевские пространства. – М., 2003. – 67 с.
3. Ладыженская О.А., Краевые задачи математической физики. - М.: 1973.
4. Мельник Т.А., Простори Соболєва та узагальнені розв'язки задач математичної фізики. - К.: КНУ, 2006.

Допоміжна

1. Гильбарт Д., Трудингер Н. Эллиптические дифференциальные уравнения с частными производными. - М. 1989.
2. Evans L.C. Partial Differential Equations. - Graduate Studies in Math. - American Mathematical Society, 1999.
3. Salsa S. Partial Differential Equations in Actions. From Modelling to Theory. - Springer, Berlin, 2008.
4. Kogut P. I. , Leugering G. Optimal Control Problems for Partial Differential Equations on Reticulated Domains: Approximation and Asymptotic Analysis, Birkhäuser, Boston, 2011. 636p

Форма підсумкового контролю успішності навчання: залік

Засоби діагностики успішності навчання: тестування