СИЛАБУС
навчальної дисципліни

Геометрія підмноговидів

вид дисципліни **за вибором**

рівень вищої освіти **бакалавр;** галузь знань **11 – Математика та статистика;** спеціальність **111 – Математика;** освітня програма **«Математика»;** факультет **математики і інформатики**

РОЗРОБНИК: **Петров Євген В'ячеславович,** кандидат фізико-математичних наук, старший викладач кафедри фундаментальної математики.

1. Опис навчальної дисципліни

Метою викладання навчальної дисципліни "Геометрія підмноговидів" є ознайомлення з базовими конструкціями топології та геометрії підмноговидів у ріманових просторах.
Основними завданнями вивчення дисципліни "Геометрія підмноговидів" є оволодіння методами дослідження підмноговидів.
Кількість кредитів – 4
Загальна кількість годин - 120

2. Тематичний план навчальної дисципліни

Розділ 1. Основні поняття топології та геометрії підмноговидів

Тема 1. Основні поняття диференціальної топології

- Гладкий многовид, гладке відображення, дотичний простір, гладке відображення, диференціал відображення.
- Векторне поле, дужка Лі. Тензорне поле, диференційні форми.
- Субмерсія, занурення, вкладення, занурений та вкладений підмноговид. Приклади. Теорема Фробеніуса.
- Орієнтація.
- Теорема Сарда, теореми про вкладення, в тому числі теорема Уітні.

Тема 2. Індукована метрика та зв'язність

- Ізометричні відображення.
- Перша фундаментальна форма підмноговиду.
- Індукована зв'язність, друга фундаментальна форма підмноговиду, розкладення Гаусса.
- Нормальна зв'язність, оператор Вайнгартена, розкладення Вайнгартена
- Поле середньої кривини. Приклади обчислення.

Тема 3. Рівняння Гаусса, Кодацці та Річчі

- Рівняння Гаусса у загальному випадку та у випадках гіперповерхні, поверхні, підмноговидів у просторах постійної кривини.
- Рівняння Кодацці у загальному та часткових випадках.
- Рівняння Річчі у загальному та часткових випадках.
- Векторні розшарування.
- Фундаментальна теорема для підмноговидів просторів постійної кривини.

Розділ 2. Класифікація підмноговидів та підмноговиди евклідового простору

Тема 1. Основні класи підмноговидів

- Цілком геодезичні підмноговиди.
- Цілком омбілічні підмноговиди.
- Аксіоми площин та сфер Картана.

Тема 2. Мінімальні підмноговиди та підмноговиди з паралельним полем середньої кривини

- Мінімальний підмноговид, означення, приклади.
- Перша та друга варіації об'єму.
- Стійкість мінімальних підмноговидів. Критерії. Поля Якобі.
- Підмноговиди з паралельним векторним полем середньої кривини.
- Поверхні постійної кривини. Стійкість.

Тема 3. Гіперповерхні евклідового простору

- Цілком омбілічні гіперповерхні.
- Ейнштейнові гіперповерхні.
- Опуклі гіперповерхні.

3. Методи навчання

Лекції та практичні заняття проводяться аудиторно. У разі оголошення карантину та в умовах воєнного стану заняття проводяться дистанційно (за допомогою платформ ZOOM, MOODLE) відповідно до наказу ректора Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна.

4. Методи контролю

Опитування, контрольна робота (1), екзамен.

Шкала оцінювання

Сума балів за всі види навчальної діяльності протягом семестру	Оцінка за національною шкалою	
	для чотирирівневої шкали оцінювання	для дворівневої шкали оцінювання
90 – 100	відмінно	зараховано
70-89	добре	
50-69	задовільно	
1-49	незадовільно	не зараховано

5. Рекомендована література

1. M. Dajczer. Submanifolds and isometric immersions. – Publish or Perish, 1990.
2. M. Dajczer, R. Tojeiro. Submanifold theory. Beyond an introduction. – Springer, 2019.
3. B.-Y. Chen. Geometry of submanifolds and its applications. – Science University of Tokyo, 1981.

Допоміжна література

Тема “Основні поняття диференціальної топології”

1. V. Guillemin, A. Pollack. Differential Topology. – AMS, 1974.
2. M. Hirsch. Differential Topology. – Springer, 1976.
3. J. Milnor. Topology from the Differentiable Viewpoint. – Princeton University Press, 1965.

Тема “Індукована метрика та зв’язність”

1. S. Kobayashi, K. Nomizu. Foundations of Differential Geometry. – Wiley, 1996.

Тема “Мінімальні підмноговиди та підмноговиди з паралельним полем середньої кривини”

1. T.H. Colding, W.P. Minicozzi II. A Course in Minimal Surfaces. – AMS, 2011.
2. K. Kenmotsu. Surfaces with constant mean curvature. – AMS, 2003.

11. Посилання на інформаційні ресурси в Інтернет, відео-лекції, інше методичне забезпечення

1. www-library.univer.kharkov.ua
2. http://puremath.univer.kharkov.ua/~petrov