

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Східноєвропейський національний університет імені Лесі Українки
кафедра алгебри і математичного аналізу



ЗАТВЕРДЖУЮ

Проректор з науково-педагогічної і
навчальної роботи та рекрутації,
проф. Гаврилюк С. В.

Протокол № 2 від 19.10. 2018 р.

ПРОГРАМА
вибіркової навчальної дисципліни
ВИБРАНІ ПИТАННЯ СУЧАСНОЇ ДИФЕРЕНЦІАЛЬНОЇ ГЕОМЕТРІЇ
ТА ТОПОЛОГІЇ

підготовки _____ магістра _____

спеціальності 111 Математика

освітньої програми (спеціалізації) Математика

Луцьк – 2018

Програма навчальної дисципліни “Вибрані питання сучасної диференціальної геометрії” для студентів галузі знань 11 Математика та статистика, спеціальності 111 Математика, освітньої програми Математика.

Розробники: Ілляшенко В. Я., доцент кафедри алгебри і математичного аналізу, кандидат фіз.-мат. наук.

Рецензент: Кальчук І.В., кандидат фіз.-мат. наук, доцент кафедри алгебри і математичного аналізу.

Програма навчальної дисципліни затверджена на засіданні кафедри алгебри і математичного аналізу протокол № 2 від 05. 09. 2018 р.

Завідувач кафедри:



(Кальчук І.В.)

Програма навчальної дисципліни схвалена науково-методичною комісією факультету інформаційних систем, фізики та математики протокол № 1 від 06. 09. 2018 р.

Голова науково-методичної комісії факультету інформаційних систем,

фізики та математики



(Полетило С. А.)

Програма навчальної дисципліни схвалена науково-методичною радою Східноєвропейського національного університету імені Лесі Українки

1. ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

| Найменування показників | Галузь знань, спеціальність, освітня програма, освітній ступінь | Характеристика навчальної дисципліни |
|------------------------------------|---|--------------------------------------|
| Денна форма навчання | 11 Математика та статистика, 111 Математика, Математика, магістр | Вибіркова |
| Кількість годин/кредитів 180/ 6 | | Рік навчання 5 |
| | | Семестр 9 |
| ІНДЗ: немає | | Лекції 36 год. |
| | | Практичні 36 год. |
| | | Самостійна робота 98 год. |
| | | Консультації 10 год. |
| Форма контролю: залік | | |

2. АНОТАЦІЯ КУРСУ:

Дисципліна “Вибрані питання сучасної диференціальної геометрії” належить до переліку вибіркових навчальних дисциплін, забезпечує професійний розвиток магістра та спрямована на використання її понять, засобів і методів у суміжних математичних галузях (теоретичного та практичного характеру).

Предметом вивчення є криві та поверхні. В основу багатьох визначень покладено лінійно-алгебраїчні конструкції. Виходячи з цього подається визначення поверхні, многовиду, обґрунтовується зв'язок між геометричними і топологічними інваріантами поверхонь і многовидів.

Тензорний аналіз, теорія диференційованих многовидів – це такий матеріал, який має широке практичне застосування і його необхідно знати студентам математичних спеціальностей.

Мета навчальної дисципліни є показати важливість курсу диференціальної геометрії для розвитку сучасної математичної науки, теоретичної фізики, розширивши знання студентів теоретичними положеннями окремих питань.

Основними завданнями вивчення курсу є розширення знань студентів з курсу диференціальної геометрії, зокрема питаннями, що стосуються теорії диференціальних многовидів, тензорного аналізу; розвиток абстрактного мислення; вироблення навиків застосування теоретичних знань при розв'язуванні практичних завдань.

3. КОМПЕТЕНЦІЇ

До кінця навчання студенти будуть компетентними у таких питаннях:

- поняття тензора;
- алгебраїчні операції з тензорами;
- диференціальні операції з тензорами;
- тензор кривини;
- поняття кривини ріманового простору;
- способи задання топології;
- поняття фактор-топології;
- поняття неперервного відображення;
- поняття зв'язності;
- елементи теорії гомотетій;
- групи гомологій;

До кінця навчання студенти набудуть таких умінь:

- аналізувати теоретичні положення сучасної диференціальної геометрії та топології;
- порівнювати поняття тензора у різних галузях науки;
- застосовувати алгебраїчні та диференціальні операції до тензорів;
- доводити основні теореми, що вивчаються в курсі;
- визначати способи задання топологій;
- перевіряти неперервність відображень;
- знаходити Ейлерові характеристики.

4. ІНФОРМАЦІЙНИЙ ОБСЯГ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

| Назви змістових модулів і тем | Кількість годин | | | | |
|---|-----------------|--------------|-------------------|--------------|-------------------|
| | Усього | у тому числі | | | |
| | | Лекції | Практичні заняття | Консультації | Самостійна робота |
| Змістовий модуль 1. Тензори. | | | | | |
| Тема 1. Поняття тензора у фізиці і механіці. | 6 | 2 | 2 | - | 2 |
| Тема 2. Алгебраїчні операції з тензорами | 13 | 2 | 2 | 1 | 8 |
| Тема 3. Диференціальні операції з тензорами | 17 | 3 | 3 | 1 | 10 |
| Тема 4. Тензор кривини | 17 | 2 | 2 | 1 | 12 |
| Тема 5. Кривина ріманового простору в двовимірних напрямках | 17 | 3 | 3 | 1 | 10 |
| Разом за змістовим модулем 1 | 70 | 12 | 12 | 4 | 42 |
| Змістовий модуль 2. Основи алгебраїчної топології. | | | | | |
| Тема 1. Способи задання топології. | 6 | 2 | 2 | - | 2 |
| Тема 2. Фактор-топологія. | 11 | 3 | 3 | 1 | 4 |
| Тема 3. Неперервні відображення | 14 | 3 | 3 | - | 8 |
| Тема 4. Зв'язність. | 7 | 2 | 2 | 1 | 2 |
| Тема 5. Елементи теорії гомотопій. | 15 | 3 | 3 | 1 | 8 |
| Тема 6. Накриття. | 8 | 2 | 2 | - | 4 |
| Тема 7. Групи гомологій. | 13 | 3 | 3 | 1 | 6 |
| Тема 8. Симпліціальний комплекс. | 19 | 3 | 3 | 1 | 12 |
| Тема 9. Ейлерова характеристика. | 17 | 3 | 3 | 1 | 10 |
| Разом за змістовим модулем 2 | 110 | 24 | 24 | 6 | 56 |
| Всього годин | 180 | 36 | 36 | 10 | 98 |

5. ЗАВДАННЯ ДЛЯ САМОСТІЙНОГО ОПРАЦЮВАННЯ

| № з/п | Тема | Кількість годин |
|--------------|--|-----------------|
| 1 | <i>Тема 1.</i> Приклади тензорів у фізиці і механіці. | 4 |
| 2 | <i>Тема 2.</i> Алгебраїчні операції з тензорами. | 8 |
| 3 | <i>Тема 3.</i> Коваріантне диференціювання. | 10 |
| 4 | <i>Тема 4.</i> Кривина ріманового простору в двовимірних напрямках. | 12 |
| 5 | <i>Тема 5.</i> Топологічні простори. База топології. Метричні простори. | 10 |
| 6 | <i>Тема 6.</i> Внутрішні, граничні і межові точки підмножини топологічного простору. | 8 |
| 7 | <i>Тема 7.</i> Добуток топологічних просторів. | 10 |
| 8 | <i>Тема 8.</i> Неперервні відображення. Компактні топологічні простори. Властивості компактних топологічних просторів. Замкнені підмножини компактного топологічного простору. | 8 |
| 9 | <i>Тема 9.</i> Лінійна зв'язність. Властивості топології добутку і фактор-топології. | 10 |
| 10 | <i>Тема 10.</i> Вкладені та занурені криві і поверхні. Теорема Жордана. Криві і поверхні. Многовиди. | 8 |
| 11 | <i>Тема 11.</i> Двовимірні компактні многовиди. | 10 |
| Разом | | 98 |

6. РОЗПОДІЛ БАЛІВ ТА КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ

| Поточний контроль (мах = 40 балів) | | | | | Модульний контроль (мах = 60 балів) | | Загальна кількість балів |
|---------------------------------------|-------|--------------------|--------|---------|--|-------|--------------------------------|
| Модуль 1 | | | | | Модуль 2 | | |
| Змістовий модуль 1 | | Змістовий модуль 2 | | | МКР 1 | МКР 2 | |
| Т 1-2 | Т 3-5 | Т 6-8 | Т 9-11 | Т 12-14 | 30 | 30 | 100 |
| 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | | | |

Шкала оцінювання

| Оцінка в балах за всі види навчальної діяльності | Оцінка |
|--|--|
| | для заліку |
| 90 – 100 | Зараховано |
| 82 – 89 | |
| 75 - 81 | |
| 67 -74 | |
| 60 - 66 | |
| 1 – 59 | Незараховано (з можливістю повторного складання) |

РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

1. Аминов Ю. А. Дифференциальная геометрия и топология кривых. – М.: Наука, 1987. – 159 с.
2. Бакельман И. Я., Вернер А. Л., Кантор Б. Е. Введение в дифференциальную геометрию «в целом». – М.: Наука, 1973. – 440 с.
3. Бляшке В. Дифференциальная геометрия: Пер. с нем. – М.: Объед. науч.-техн. изд-во, 1935. – 330 с.
4. Борисенко О. А., Ушакова Л. М. Аналітична геометрія. – Х.: Вид-во «Основа» при Харк. держ. ун-ті, 1993. – 192 с.
5. Гелбаум Б., Олмстед Дж. Контрпримеры в анализе: Пер. с англ. – М.: Мир, 1967. – 251 с.
6. Гильберт Д., Кон-Фоссен С. Наглядная геометрия: Пер. с нем. – М.: Наука, 1981. – 344 с.
7. Дубровин Б. А., Новиков С. П., Фоменко А. Т. Современная геометрия. – М.: Наука, 1985. – 759 с.
8. Задачи по топологии / О. Я. Виро, О. А. Иванов, Н. Ю. Нецветаев, В. М. Харламов. – Л.: Изд-во ЛГУ, 1988. – 91 с.

9. Залгаллер В. А. Теория огибающих. – М.: Наука, 1975. – 103 с.
10. Зорич В. А. Математический анализ: В 2 ч. – М.: Наука, 1984. Ч. 2. – 640 с.
11. Колмогоров А. Н., Фомин С. В. Элементы теории функции и функционального анализа. – М.: Наука, 1968. – 496 с.
12. Косневски Ч. Начальный курс алгебраической топологии: Пер. с англ. – М.: Мир, 1983. – 301 с.
13. Курант Р. Уравнения с частными производными: Пер. с англ. – М.: Мир, 1964. – 830 с.
14. Мищенко А. С., Фоменко А. Т. Курс дифференциальной геометрии и топологии. – М.: Изд-по МГУ, 1980. – 439 с.
15. Погорелов А. В. Дифференциальная геометрия. – М.: Наука, 1974. – 176 с.
16. Погорелов О. В. Геометрія: Підручник для 7—11 кл. – К.: Рад. школа, 1991. – 351 с.
17. Позняк Э. Г., Шикин Е. В. Дифференциальная геометрия: Первое знакомство. – М.: Изд-во МГУ, 1990. – 384 с.
18. Понтрягин Л. С. Гладкие многообразия и их применения в теории гомотопий. – М.: Наука, 1976. – 173 с.
19. Понтрягин Л. С. Основы комбинаторной топологии. – М.: Наука, 1986. – 118 с.
20. Рашевский П. К. Курс дифференциальной геометрии. – М.: Гос. техн. изд-по, 1956. – 420 с.
21. Свитцер Р. М. Алгебраическая топология: Пер с англ. – М.: Наука, 1985. – 605 с.