

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ДНІПРОВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

УХВАЛЕНО:

Вченою радою університету
від « _____ » _____ 2016 р.
Протокол № _____

ЗАТВЕРДЖУЮ:

Голова вченої ради, ректор
_____ О.М. Коробочка
« _____ » _____ 2016 р.

Математичне моделювання природничих процесів

РОБОЧА ПРОГРАМА

навчальної дисципліни
освітньо-наукової програми
третього рівня вищої освіти
(підготовка докторів філософії)
зі спеціальності 113 Прикладна математика

Кам'янське
2016

Робоча програма навчальної дисципліни «Математичне моделювання природничих процесів» для студентів за напрямом підготовки 113 «Прикладна математика». – Дніпродзержинськ, 2016. – 8 с.

Розробники: д.т.н., професор Самохвалов С.Є

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри прикладної математики

Протокол від “ ____ ” _____ року № ____

Завідувач кафедри _____ (проф. Самохвалов С.Є.)
(підпис)

“ ____ ” _____ 20__ року

Схвалено та рекомендовано до друку методичною комісією факультету електроніки та комп’ютерної техніки

Протокол від “ ____ ” _____ 20__ року № ____

Голова _____ (проф. С’янов О.М.)
(підпис)

“ ____ ” _____ 20__ року

1. ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Найменування показників	Галузь знань, напрям підготовки, освітньо-кваліфікаційний рівень	Характеристика навчальної дисципліни		
		денна форма навчання		
Кількість кредитів – 7	Галузь знань: 11 Математика та статистика	Нормативна дисципліна		
Модулів – 2		Рік підготовки	1-й	
		семестр	1-й	
Змістових модулів – 2		Лекції	18 год.	
		Практичні заняття	18 год.	
Індивідуальне науково-дослідне завдання – немає		Самостійна робота	70 год.	
		Вид контролю	залік	
Загальна кількість годин – 210 год.		семестр	2-й	
		Лекції	16 год.	
Тижневих годин для денної форми навчання <i>1 семестр</i> аудиторних - 5 самостійної роботи студента - 5 <i>2 семестр</i> аудиторних - 3 самостійної роботи студента - 5		Напрямок підготовки	Практичні заняття	18 год.
	113 Прикладна математика	Самостійна робота	70 год.	
	Освітньо-кваліфікаційний рівень третій:	Вид контролю	іспит	
	доктор філософії			

1. МЕТА, ЗАВДАННЯ ДИСЦИПЛІНИ, ЇЇ МІСЦЕ У НАВЧАЛЬНОМУ ПРОЦЕСІ

1.1. Мета викладання дисципліни

Викладання дисципліни має на меті ознайомлення з математичними методами, які застосовуються в природничих науках. Студенти, ознайомившись у попередніх курсах з загальними теоретичними положеннями алгебри та геометрії, математичного аналізу, функціонального аналізу, а також засвоївши курс математичних методів теоретичної фізики, при вивченні даної дисципліни одержують приклади розвитку даних методів в останній час.

1.2. Задачі вивчення дисципліни

Після викладання дисципліни студент повинен знати: основи теоретико-групового підходу до опису і аналізу властивостей симетрії сучасних фундаментальних фізичних терій.

Студент повинен вміти розв'язувати задачі, які відносяться до групового аналізу структури теорії з заданою групою симетрії.

Студент повинен мати навички: оперування теоретико-груповими методами в теоретичній фізиці, аналізу симетрійних властивостей фізичних теорій, роботи з підручниками та науковою математичною літературою, яка відноситься до теоретико-групових методів теоретичної фізики.

1.3. Перелік базових дисциплін та тем, засвоєння яких необхідно для вивчення дисципліни

- 1.3.1. Алгебра та геометрія
- 1.3.2. Математичний аналіз
- 1.3.3. Фізика
- 1.3.4. Функціональний аналіз
- 1.3.5. Теорія функцій комплексного змінного
- 1.3.6. Теорія ймовірностей та математична статистика
- 1.3.7. Математичні методи теоретичної фізики.

2. ЗМІСТ ДИСЦИПЛІНИ

Модуль 1

(Лекційні заняття 34 год.)

2.1. Змістовий модуль (частина 1)

2.1.1. Тема 1. Абстрактні групи Лі [1,2,4] – 6 г.

Основні означення. Доведення трьох теорем Лі.

Лабораторна робота 1.

2.1.2. Тема 2. Групи Лі перетворень [1,2,4] – 4 г.

Основні означення. Доведення трьох теорем Лі для груп перетворень.

Лабораторна робота 1.

2.1.3. Тема 4. Узагальнені калібрувальні групи [3,4] – 4 г.

Означення узагальненої калібрувальної групи і доведення її існування.

Лабораторна робота 1.

2.1.4. Тема 5. Деформовані калібрувальні групи [4] – 6 г.

Означення деформації. Побудова деформованої калібрувальної групи.

Лабораторна робота 1.

2.2. Змістовий модуль (частина 2)

2.2.5. Тема 7. Зв'язності в розшаруваннях [4] – 4 г.

Гладкі многовиди. Розшарування. Зв'язності в розшаруваннях.

Лабораторна робота 2.

2.2.6. Тема 8. Теоретико-групове описання кривих геометричних структур [4] – 4 г.

Побудова деформованих груп, що описують геометричні структури зв'язності в розшаруванні та ріманову.

Лабораторна робота 2.

2.2.7. Тема 10. Друга теорема Е.Ньотер для польових систем [3,4] – 6 г.

Формулювання та доведення узагальненої другої теореми Е.Ньотер для польових систем.

Лабораторна робота 2.

2.2.8. Тема 11. Наслідки інваріантності калібрувальних теорій відносно деформованих нескінченних груп Лі [3,4] – 4 г.

Одержання тотожностей Е.Ньотер і величин, що зберігаються в теорії гравітації та калібрувальних теоріях внутрішньої симетрії.

Лабораторна робота 2.

3. ЛАБОРАТОРНІ РОБОТИ

Модуль 1 (18 год.)

1. Допоміжні функції груп $E(2)$ та $O(3)$ і рух на евклідовій площині та сфері – 9 г.
2. Деформації сфери – 9 г.

4. ПРАКТИЧНІ ЗАНЯТТЯ

Модуль 1 (18 год.)

1. Допоміжні функції груп $E(2)$ та $O(3)$ і рух на евклідовій площині та сфері – 9 г.
2. Деформації сфери – 9 г.

5. САМОСТІЙНА РОБОТА (140 год.)

4.1. Модуль 1 (140 год.)

4.1.1. Опрацювання лекційного матеріалу (0,25 год./лек. – 9 год.)

4.1.2. Підготовка до лабораторних робіт (0,5 год./роб. – 9 год.)

4.1.3. Опрацювання окремих розділів програми, які не викладалися на лекціях (122 год)

4.1.3.1. Тема 3с. Дотичні перетворення[5] – 42 г.

4.1.3.2. Тема 6с. Принцип Гюйгенса з групової точки зору [5] – 40 г.

4.1.3.3. Тема 9с. Рух в ріманових просторах [3] – 40 г.

Методи навчання: лекції, лабораторні та практичні заняття, самостійне опрацювання нових тем.

Методи оцінювання: поточне тестування, оцінювання за лабораторні роботи, оцінювання самостійної роботи, оцінювання модульних контрольних робіт, підсумковий письмовий тест.

Шкала оцінювання:

90-100 балів – відмінно;

75-89 балів – добре;

60-74 балів – задовільно;

35-59 балів – незадовільно з можливістю повторного складання;

0-34 балів – незадовільно з обов'язковим повторним курсом.

Поточне тестування по змістовому модулю 1 проводиться на 18-ому тижні навчання на лабораторному занятті.

Підсумковий тест проводиться в період екзаменаційної сесії за затвердженим розкладом.

Розподіл балів, які присвоюються студентам:

Модуль 1 (поточне тестування)											Підсумковий тест	Сума балів за модуль
Змістовний модуль 1 50 балів						Змістовний модуль 2 50 балів					Виконується за бажанням студента для підвищення рейтингу 70 балів	100 балів
Лекційні заняття (Теоретичний матеріал) 48 + 22 = 70 бали												
24 + 12 = 36 бали						24 + 10 = 34 балів						
T1	T2	T3C	T4	T5	T6C	T7	T8	T9C	T10	T11		
4	4	6	4	4	6	6	6	10	6	6		
Лабораторні заняття - 30 балів												
Лр 1						Лр 2						
14						16						

4. НАВЧАЛЬНО–МЕТОДИЧНІ МАТЕРІАЛИ

4.1. Основна література

1. Л.С.Понтрягин. Непрерывные группы. - М.: «Наука», 1973. – 520 с.
2. Л.В.Овсянников. Групповой анализ дифференциальных уравнений. - М.: «Наука», 1978. – 400 с.
3. Н.П.Коноплева, В.Н.Попов. Калибровочные поля. – М.: «Атомиздат», 1980. – 240 с.
4. С.Є.Самохвалов. Деформовані калібрувальні групи. Конспект лекцій. – Дніпродзержинськ, 2007. – 60 с.

4.2. Додаткова література

5. Н.Х.Ибрагимов. Группы преобразований в математической физике. - М.: «Наука», 1983. – 280 с.