

Міністерство освіти і науки України

Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна

Кафедра теплофізики, молекулярної фізики та енергоефективності

"ЗАТВЕРДЖУЮ"

Проректор з науково-педагогічної
роботи



Григоренко ПАВТЕЛІЯ ІВАНОВИЧ

20 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

ВИЩА МАТЕМАТИКА

факультет	ІНІ комп'ютерної фізики та енергетики
рівень вищої освіти	перший(бакалаврський)
галузь знань	14 Електрична інженерія
спеціальність	144 Теплоенергетика
освітня програма	«Моделювання енергетичних систем та енергоефективність»
вид дисципліни	» обов'язкова
ІНІ	комп'ютерної фізики та енергетики

2021 / 2022 навчальний рік

Програму рекомендовано до затвердження Вченою радою ННІ КФЕ.

" 30 " 06 2021 року, протокол № 6/21

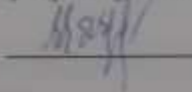
РОЗРОБНИК ПРОГРАМИ:

Юрій МАЦЕВИТИЙ, завідувач кафедри теплофізики, молекулярної фізики та енергоефективності академік НАН України, доктор технічних наук, професор;
Ірина КАЗАРОВА, канд. техн. наук, доцент кафедри теплофізики, молекулярної фізики та енергоефективності.

Програму схвалено на засіданні кафедри теплофізики, молекулярної фізики та енергоефективності

Протокол від "30" червня 2021 року № 6/21

Завідувач кафедри теплофізики, молекулярної фізики та енергоефективності


Юрій МАЦЕВИТИЙ

Програму погоджено з гарантом освітньої програми (керівником проектної групи)
Моделювання енергетичних систем та енергоефективність


Гарант освітньої програми

Моделювання енергетичних систем та енергоефективність  Олександр АЛЕКСАХІН

Програму погоджено науково-методичною комісією ННІ комп'ютерної фізики та енергетики

Протокол від " 30 " червня 2021 року № 6/21

Голова науково-методичної комісії ННІ КФЕ


Ольга ЛІСІНА

ВСТУП

Програма навчальної дисципліни “**Вища математика**” складена відповідно до освітньо-професійної програми «**Моделювання енергетичних систем та енергоефективність**» підготовки **бакалавр спеціальності 144 Теплоенергетика**

1. Опис навчальної дисципліни

1.1. Мета: навчити студентів володінню відповідним математичним апаратом, який повинен бути достатнім для того, щоб майбутні фахівці могли опрацьовувати математичні моделі, пов’язані з їх подальшою практичною діяльністю, а також складати такі моделі.

1.2. Завдання: спрямування студентів на вивчення основних положень лінійної алгебри та аналітичної геометрії, диференціального й інтегрального числення, дослідження функцій однієї та двох змінних, звичайних диференціальних рівнянь, теорії ймовірностей та узагальнення можливостей практичного використання вивчених методів.

1.3. Кількість кредитів — 17

1.4. Загальна кількість годин — 510

1.5. Характеристика навчальної дисципліни	
Нормативна	
Вид кінцевого контролю (семестровий екзамен або залік)	
Семестровий іспит	
1 семестр	2 семестр
Рік підготовки	
1-й	1-й
Семестр	
1-й	2-й
Лекції	
32 год.	64 год.
Практичні, семінарські заняття	
64 год.	64 год.
Лабораторні заняття	
	год.
Самостійна робота	
174 год.	112 год.
у тому числі індивідуальні завдання	
год.	

1.6. Заплановані результати навчання.

Згідно з вимогами освітньо-професійної (освітньо-наукової) програми студенти повинні досягти таких результатів навчання:

знати: системи лінійних рівнянь, основи векторної алгебри, рівняння прямої на площині, прямої і площини у просторі, рівняння кривих другого порядку, основні властивості границь, основні формули та теореми диференціального та інтегрального обчислення, основні положення та методи рішень звичайних диференціальних рівнянь; вміти: вирішувати та аналізувати системи лінійних рівнянь, вирішувати найпростіші задачі аналітичної геометрії, вирішувати найпростіші задачі математичного аналізу, диференціальних рівнянь, теорії

ймовірностей, застосувати на практиці отримані знання, застосовувати математичні методи до найпростіших задач теплоенергетики

Студент повинен демонструвати:

- Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.
- Вміння виявляти, ставити та вирішувати проблеми.
- Здатність проведення досліджень та аналізувати отримані результати на відповідному рівні. Здатність розробляти, застосовувати та удосконалювати математичні моделі, наукові і технічні методи та сучасне комп'ютерне програмне забезпечення для вирішення інженерних завдань в теплоенергетичній галузі.
- Здатність застосовувати, інтегрувати та аналізувати знання і розуміння з інших інженерних дисциплін.
- Здатність самостійно навчатися протягом життя з урахуванням попередньо набутого досвіду.

2. Тематичний план навчальної дисципліни

Розділ 1. Лінійна алгебра

Лекція 1. Матриці та дії над ними

Лекція 2. Визначники та їх властивості

Лекція 3. Системи лінійних алгебраїчних рівнянь. Матричний метод розв'язання. Формули Крамера.

Лекція 4. Метод Гаусса. Ранг матриці та його властивості.

Лекція 5. Дослідження лінійних систем довільної розмірності (теорема Кронекера-Капеллі).

Розділ 2. Векторна алгебра і аналітична геометрія

Лекція 6. Вектори на площині та в просторі. Дії над векторами. Базис на площині та в просторі, розкладання вектору за базисом. Координати вектора відносно базису.

Лекція 7. Декартові координати на площині та в просторі. Дії над векторами, що задані своїми координатами. Задача про поділ відрізка у даному відношенні. Скалярний добуток векторів та його властивості. Ортогональність. Кут між векторами.

Лекція 8. Векторний та мішаний добуток векторів, їхні властивості. Площа трикутника та об'єм піраміди в декартових прямокутних координатах.

Лекція 9. Пряма на площині.

Лекція 10. Прямі та площини у просторі.

Лекція 11. Уявлення про криві другого порядку.

Розділ 3. Вступ до аналізу

Лекція 12. Функціональна залежність. Основні поняття, пов'язані з функціями однієї змінної. Поняття елементарної функції. Основні елементарні функції.

Лекція 13. Числові послідовності. Границя послідовності та її властивості.

Лекція 14. Монотонні послідовності. Теорема Вейерштрасса. Число e , експонента та натуральний логарифм.

Лекція 15. Границя функції та її властивості.

Лекція 16. Перша та друга визначні границі. Порівняння нескінченно малих, еквівалентність та її застосування до обчислення границь.

Лекція 17. Неперервні функції та їх властивості. Точки розриву та їх класифікація.

Розділ 4. Диференційне числення функцій однієї змінної

Лекція 18. Приріст функції в точці. Означення похідної. Диференційовні функції. Основні властивості похідної. Похідна складеної функції.

Лекція 19. Логарифмічне диференціювання. Похідна параметрично заданої функції. Дотична та нормаль до графіку функції. Диференціал. Його геометричний зміст та застосування до наближених обчислень.

Лекція 20. Похідні та диференціали вищих порядків. Теореми Ролля, Лагранжа та Коші.

Лекція 21. Правило Лопітала. Дослідження функцій на монотонність та екстремум. Формула Тейлора.

Лекція 22. Дослідження функцій на опуклість. Точки перегину. Найбільші та найменші значення функції. Загальна схема дослідження функцій та побудови графіків.

Розділ 5. Інтегральне числення функції однієї змінної

Лекція 23. Поняття первісної. Неозначений інтеграл та його основні властивості.

Лекція 24. Заміна змінної та інтегрування за частинами в неозначеному інтегралі.

Лекція 25. Інтегрування раціональних функцій.

Лекція 26. Інтегрування тригонометричних виразів. Основні заміни.

Лекція 27. Інтегрування найпростіших ірраціональностей.

Лекція 28. Основні задачі, що приводять до поняття означеного інтегралу. Означення означеного інтегралу та його основні властивості.

Лекція 29. Заміна змінної та інтегрування за частинами в означеному інтегралі.

Лекція 30. Полярні координати. Геометричні застосування означеного інтегралу. Обчислення площі плоскої фігури.

Лекція 31. Обчислення довжини кривої, об'єму та площі поверхні тіла обертання.

Лекція 32. Фізичні застосування означеного інтегралу.

Розділ 6. Функції багатьох змінних

Лекція 33. Поняття функції багатьох змінних. Границя послідовності точок на площині та в просторі. Границі функцій багатьох змінних та їх властивості. Неперервність функцій багатьох змінних.

Лекція 34. Частинний та повний приріст функції багатьох змінних в точці. Частинні похідні. Диференційовність функції багатьох змінних на її умови. Диференціал та його застосування.

Лекція 35. Диференціювання складеної функції. Диференціювання неявної функції. Дотична площина та нормаль до поверхні. Геометричний зміст диференціалу.

Лекція 36. Частинні похідні та диференціали вищих порядків. Формула Тейлора для функцій двох змінних.

Лекція 37. Градієнт та похідна за напрямком. Екстремальна властивість градієнту. Критичні точки функції багатьох змінних. Локальні екстремуми. Необхідна умова локального екстремуму.

Лекція 38. Достатня умова локального екстремуму функції двох змінних. Сідлові точки. Найбільші та найменші значення функції двох змінних. Метод найменших квадратів.

Лекція 39. Основні задачі, що призводять до поняття кратного інтегралу. Означення подвійного інтегралу та його основні властивості. Обчислення подвійних інтегралів за прямокутником та за довільною фігурою.

Лекція 40. Заміна змінної у подвійному інтегралі. Подвійних інтеграл в полярних координатах. Інтеграл Ейлера-Пуассона.

Лекція 41. Потрійні інтеграли та їх обчислення. Потрійний інтеграл в циліндричних на сферичних координатах.

Лекція 42. Геометричні та фізичні застосування кратних інтегралів.

Лекція 43. Основні задачі, що призводять до поняття криволінійного інтегралу. Криволінійний інтеграл, їх властивості та обчислення.

Лекція 44. Криволінійні інтеграли другого роду, їх властивості та обчислення. Формула Гріна.

Лекція 45. Умови незалежності криволінійного інтегралу другого роду від форми шляху. Інтегрування повних диференціалів.

Лекція 46. Поверхневі інтеграли першого та другого роду, їхні властивості та обчислення. Формули Стокса та Гаусса-Остроградського.

Лекція 47. Основні поняття теорії поля.

Розділ 7. Числові та функціональні ряди

Лекція 48. Невласні інтеграли та ознаки їх збіжності.

Лекція 49. Основні поняття, пов'язані з числовими рядами. Необхідна умова збіжності та її недостатність. Достатні умови збіжності додатних рядів. Ознака порівняння.

Лекція 50. Ознаки Коші та Даламбера. Інтегральна ознака Коші. Ознака Лейбниці.

Лекція 51. Комплексні числа та дії з ними. Ряди з комплексними членами.

Лекція 52. Основні поняття, що пов'язані з функціональними рядами. Степеневі ряди. Область, інтервал та радіус збіжності.

Лекція 53. Ряди Тейлора. Розкладання основних елементарних функцій у ряд Тейлора.

Лекція 54. Ряди Фур'є. Уявлення про інтеграл та перетворення Фур'є.

Розділ 8. Диференційні рівняння.

Лекція 55. Основні поняття, пов'язані з диференційними рівняннями першого порядку. Рівняння із змінними, що розділяються. Однорідні рівняння.

Лекція 56. Лінійні рівняння першого порядку. Рівняння Бернуллі.

Лекція 57. Диференційні рівняння другого порядку. Рівняння, що допускають пониження порядку. Лінійні однорідні рівняння другого порядку.

Лекція 58. Лінійні неоднорідні рівняння другого порядку.

Лекція 59. Системи диференційних рівнянь.

Розділ 9. Теорія ймовірності та математична статистика

Лекція 60. Випадкові події та операції над ними. Означення ймовірності та її основні властивості. Класичне та статистичне означення ймовірності.

Лекція 61. Умовна ймовірність. Незалежні події. Формули повної ймовірності, Бейеса та Бернуллі. Дискретні випадкові величини та закони їх розподілу.

Лекція 62. Неперервні випадкові величини та закони їх розподілу. Рівномірний, показниковий та нормальний розподіли. Основні поняття математичної статистики. Точкові та інтервальні статистичні оцінки.

3. Структура навчальної дисципліни

Назви розділів і тим	Кількість годин												
	денна форма						заочна форма						
	усьо го	у тому числі					ус бо го	у тому числі					
		л	п	лаб.	інд.	с. р.		л	п	ла б.	інд .	с.р.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
Розділ 1. Лінійна алгебра													
Разом за розділом 1	58	10	14			30							
Розділ 2. Векторна алгебра і аналітична геометрія													
Разом за розділом 2	58	9	14			30							
Розділ 3. Вступ до аналізу													

Разом за розділом 3	58	10	14			34							
Розділ 4 Диференційне числення функцій однієї змінної													
Разом за розділом 4	62	10	16			34							
Розділ 5 Інтегральне числення функції однієї змінної													
Разом за розділом 5	58	10	14			34							
Розділ 6 Функції багатьох змінних													
Разом за розділом 6	58	10	14			34							
Розділ 7 Числові та функціональні ряди													
Разом за розділом 7	58	9	14			30							
Розділ 8 Диференційні рівняння.													
Разом за розділом 8	58	11	14			30							
Розділ 9 Теорія ймовірності та математична статистика													
Разом за розділом 9	58	9	14			30							
Усього годин	510	96	128			286							

4. Теми практичних зайнять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Множини. Операції над множинами.	7
2	Системи координат на площині і у просторі.	7
3	Матриці, визначники та системи лінійних рівнянь.	7
4	Вектори	7
5	Пряма на площині. Пряма і площина у просторі	7
6	Еліпс, гіпербола, парабола.	7
7	Функція однієї змінної і неперервність	10
8	Границі послідовностей та функцій.	7
9	Похідна функції та її застосування.	14
10	Функції декількох змінних та їх екстремуми	7
11	Невизначений інтеграл.	7
12	Визначений інтеграл та його застосування	7
13	Диференціальні рівняння.	10
14	Системи диференційних рівнянь	7
15	Означення ймовірності та її основні властивості.	7
16	Неперервні випадкові величини та закони їх розподілу.	10
	Разом	128

5. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Ознайомитись з системами координат на площині і у просторі.	20
2	Ознайомитись з матрицями, визначниками та системами лінійних рівнянь	40
3	Вивчити прямі на площині	40
4	Вивчити еліпс, гіпербола, парабола	50
5	Вивчити границі послідовностей та функцій	40
6	Ознайомитись з неперервністю функції	40
7	Вивчити екстремуми функції двох змінних	40
8	Вивчити матеріал лекцій	8
9	Виконати практичні роботи	4
10	Підготувитись до екзамену	4
	Разом	286

6. Індивідуальні завдання

Передбачено розрахунково-графічна робота

7. Методи контролю

У процесі оцінювання навчальних досягнень студентів застосовуються такі методи:

- Методи усного контролю: індивідуальне опитування, фронтальне опитування, співбесіда, екзамен.

- Методи письмового контролю: контрольна робота, розрахунково-графічна робота, екзамен.

- Методи самоконтролю: уміння самостійно оцінювати свої знання, самоаналіз.

Кількість балів за роботу з теоретичним матеріалом, на практичних заняттях, під час виконання самостійної роботи залежить від дотримання таких вимог: систематичність відвідування занять; своєчасність виконання навчальних і індивідуальних завдань; повний обсяг їх виконання; якість виконання навчальних і індивідуальних завдань; самостійність виконання; творчий підхід у виконанні завдань; ініціативність у навчальній діяльності; виконання тестових завдань.

Загальна максимальна бальна оцінка за екзамен складатиме 40 балів. Мінімальний підсумковий бал складатиме 50 балів, а максимальний – 100 балів. Підсумкова оцінка визначається шляхом переведення підсумкового балу з дисципліни у традиційну академічну оцінку національної шкали ("відмінно", "добре", "задовільно", "незадовільно" за шкалою, що наведено у попередньому пункті робочої програми.

1 семестр

Передбачаються бали за:

- експрес-контроль на лекції – 8;
- виконання контрольної роботи – 20;
- виконання РГР - 10
- виконання самостійних практичних робіт - 22
- іспит – 40 балів.

2 семестр

Передбачаються бали за:

- експрес-контроль на лекції – 8;
- виконання контрольної роботи – 20;
- виконання практичних робіт - 32
- іспит – 40 балів.

Систему рейтингових балів для різних видів контролю та порядок їх переведення у національну (4-бальну) та європейську (ECTS) шкалу подано нижче у таблицях.

8. Схема нарахування балів

Поточний контроль, самостійна робота, індивідуальні завдання				Іспит	Сума
1 семестр					
Розділ 1-9	Контрольна роботи, передбачена навчальним планом	Індивідуальне завдання	Разом		
30	20	10	60	40	100
2 семестр					
Розділ 1-9	Контрольна роботи, передбачена навчальним планом	Індивідуальне завдання	Разом		
40	20	-	60	40	100

Шкала оцінювання

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

9. Рекомендована література

Основна

1. Будаєв Б.М., Фомин С.В. Кратные интегралы и ряды. – М.: Наука, 1967. – 607 с.
2. Демидович Б.П. Сборник задач и упражнений по математическому анализу. – М.: Наука, 1969. – 544 с.
3. Задачи и упражнения по математическому анализу для вузов; под ред. Б.П.Демидовича. – М.: Наука, 1970. – 472 с.
4. Мышкис А.Д. Лекции по высшей математике. – М.: Наука, 1967. – 640 с.

Додаткова

5. Фихтенгольц Г.М. Курс дифференциального и интегрального исчисления. – М.: Физматгиз, 1962. Т.1. – 607 с.

6. Фихтенгольц Г.М. Курс дифференциального и интегрального исчисления. – М.: Физматгиз, 1959. Т.2. – 807 с.
7. Фихтенгольц Г.М. Курс дифференциального и интегрального исчисления. – М.: Физматгиз, 1963. Т.3. – 656 с.

10. Посилання на інформаційні ресурси в Інтернеті, відео-лекції, інше методичне забезпечення

1. Мережа Internet.
2. Бібліотеки ХНУ ім. В.Н.Каразіна.