

*Програмові вимоги  
державного екзамену зі спеціалізації для студентів IV курсу ОР "бакалавр" напряму підготовки  
"Прикладна математика". 2019 рік  
Спеціалізація "Комп'ютерне і математичне моделювання"*

1. Неперервні моделі росту популяцій.
2. Модель популяції з найменшою критичною чисельністю.
3. Дискретні моделі популяції. Модель популяції із поколінням, що не перекривається. Діаграма і драбина Ламерея.
4. Дискретне логістичне рівняння. Якісне дослідження.
5. Матрична модель популяції, яка враховує вікову структуру.
6. Якісні методи дослідження лінійних і нелінійних систем двох автономних диференціальних рівнянь.
7. Моделі взаємодії біологічних видів, які описуються системою двох автономних диференціальних рівнянь. Класифікація типів взаємодії.
8. Математична модель двох видів, один із яких пожирає інший (тип хижак-жертва). Якісне дослідження моделі. Збурення середніх при знищенні осіб.
9. «Жижак-жертва» із логістичною поправкою.
10. Моделі конкуренції двох видів.
11. Математичне моделювання в хімічній кінетиці. Принципи складання моделей.
12. Кінетичні рівняння Лотки.
13. Диференціальні моделі механіки: падіння тіл; реактивний рух.
14. Диференціальні моделі фізики: витікання рідини з посудини, радіоактивний розпад, вентиляція приміщення.
15. Диференціальна модель розвитку популяції в реальних природних умовах.
16. Диференціальні рівняння коливних процесів: механічні коливання.
17. Диференціальна модель прогину балок.
18. Диференціальні моделі хімії: швидкість протікання хімічних реакцій.
19. Диференціальні моделі бойових дій: бойові дії між регулярними військами, бойові дії між партизанськими з'єднаннями, бойові дії між регулярними військами і партизанами.
20. Диференціальна модель розвитку епідемії за наявності і відсутності карантинних заходів.
21. Диференціальні моделі коливних процесів в електричному колі.
22. Системи диференціальних рівнянь у моделях руху тіла, кинутого під кутом до горизонту, падіння вантажу, скинутого з літака.
23. Зв'язок між лінійним рівнянням першого порядку і квазілінійним рівнянням першого порядку із автономною нормальною системою звичайних диференціальних рівнянь першого порядку
24. Метод характеристик для однорідного лінійного рівняння першого порядку.
25. Метод характеристик для неоднорідного лінійного рівняння першого порядку.
26. Метод характеристик для однорідного квазілінійного рівняння першого порядку.
27. Метод характеристик для неоднорідного квазілінійного рівняння першого порядку.
28. Визначення смуги гладкості класичного розв'язку задачі Коші для квазілінійного рівняння першого порядку.

29. Введення узагальненого (слабкого) розв'язку задачі Коші для квазілінійного рівняння першого порядку.
30. Кусково-гладкі розв'язки квазілінійного рівняння першого порядку. Умова на розривах.
31. Автомодельні розв'язки квазілінійного рівняння першого порядку.
32. Допустимі розриви розв'язків квазілінійного рівняння першого порядку.
33. Теорема існування та єдиності розв'язку задачі Рімана для квазілінійного рівняння першого порядку в класі автомодельних розв'язків.
34. Узагальнені розв'язки рівнянь з частинними похідними дивергентної структури.
35. Слабке прийняття крайових умов в задачах для рівнянь з частинними похідними дивергентної структури.
36. Узагальнені похідні, коректність узагальнення, єдність, умови існування.
37. Існування та єдність узагальненого розв'язку задачі Діріхле для рівняння Пуассона.
38. Гіперболічні системи квазілінійних законів збереження.
39. Кусково-гладкі розв'язки системи квазілінійних законів збереження першого порядку. Умови на розривах.
40. Сильно нелінійні гіперболічні системи квазілінійних законів збереження першого порядку.
41. Задача Рімана для гіперболічних систем квазілінійних законів збереження першого порядку.
42. Теорема Лакса для гіперболічних систем квазілінійних законів збереження першого порядку.
43. Схема Гліма для гіперболічних систем квазілінійних законів збереження першого порядку.

### Література

1. Амелькин В. В. Дифференциальные уравнения в приложениях. – М. : Наука, 1987.
2. Гутер Р. С., Янпольский А. Р. Дифференциальные уравнения. – М. : Высшая школа, 1976.
3. Ляшенко І.М., Мукоєд А.П. Моделі біологічних та екологічних процесів. – К. : Вид-во КНУ, 2002. – 450 с.
4. Пономарев К. К. Составление дифференциальных уравнений. – Минск : Вышэйшая школа, 1973.
5. Ризниченко Г. Ю. Лекции по математическим моделям в биологии. Часть 1. – Ижевск : НИЦ «Регулярная и хаотическая динамика», 2002. – 232 с.
6. Хусаїнов Д.Я., Харченко І.І., Шатирко А.В. Введення в моделювання динамічних систем. – Київ, 2010. – 130 с.
7. Эдвардс Ч.Г., Пенни Д.Э. Дифференциальные уравнения и краевые задачи: моделирование и вычисление с помощью Mathematica, Maple и MATLAB. – М. : ООО «И.Д.Вильямс», 2008. – 1104 с.