

Математична біофізика.

Розробник: **Гаташ Сергій Васильович** кандидат біологічних наук, доцент, доцент кафедри молекулярної і медичної біофізики

Мета та завдання навчальної дисципліни

Предмет вивчення – математичні закономірності самоорганізації, функціонування, взаємодій складних біологічних систем та їх еволюційного розвитку.

Об'єкт вивчення – біологічні системи та відповідні їм математичні моделі молекулярного, клітинного та популяційного рівня, динаміка і умови їх існування та взаємодій.

Методична база курсу – диференційні та інтегральні рівняння, теорія якісного аналізу систем нелінійних диференційних рівнянь, хімічна і біологічна кінетика, загальна біофізика, фізіологія, чисельні методи.

Мета курсу – освоєння сучасних методів математичного моделювання біосистем різних ієрархічних рівнів для вивчення процесів їх функціонування. Для її досягнення розв'язуються наступні задачі (*завдання*):

- освоєння методів біологічної кінетики; розробки та редукції математичних моделей динамічних систем;
- вивчення методів теоретичного якісного аналізу нелінійних систем диференційних рівнянь;
- математичне моделювання росту чисельності популяцій та міжвидових взаємодій та їх використання у мікробіології та біотехнології;
- визначення класу та особливостей тригерних моделей біологічних систем та моделювання процесів біологічної еволюції;
- математичне моделювання реакцій імунної системи на молекулярному й клітинному рівнях;
- визначення базових моделей розповсюджених біологічних процесів та основних видів автохвильових процесів та моделей процесів самоорганізації біологічних систем.

Матеріали лекцій і практичних занять ілюструються прикладами, що мають безперечне значення в практичних застосуваннях у біології, біофізиці і біохімії. У результаті вивчення даного курсу студент повинен

знати: методи розробки та аналізу математичних моделей біологічних процесів, основні типи динамічних моделей біосистем різного ієрархічного рівня, основи теорії самоорганізації та авто хвильових процесів.

Вміти: застосовувати отриманні знання, як для теоретичного аналізу біологічних динамічних систем, так використовувати їх для розв'язання практичних задач біології і біофізиці.

1. Методы математической биологии. Книга 1. Общие методы анализа биологических систем.- К.: Вища школа, 1980. - 240 с.
2. Методы математической биологии. Книга 3. Методы синтеза динамических моделей биологических систем.- К.: Вища школа, 1981. - 328.
3. Рубин А.Б., Пытьева Н.Ф., Ризниченко Г.Ю. Кинетика биологических процессов.- М.: Изд-во МГУ.-1977.-328 с.
4. Романовский Ю.М., Степанова Н.В., Чернавский Д.С. Математическая биофизика. - М.: Наука, 1984. - 304 с.
5. Романовский Ю.М., Степанова Н.В., Чернавский Д.С. Математическое моделирование в биофизике. - М.: Наука, 1975. - 344 с
6. Марри Дж. Нелинейные дифференциальные уравнения в биологии. М.: Мир, 1983.- 400 с.
7. Иваницкий Г.Р., Кринский В.И., Сельков Е.Е. Математическая биофизика клетки. - М.: Наука, 1978. - 308 с.
8. Васильев А.В., Романовский Ю.М., Яхно В.Г. Автоволновые процессы. - М.: Наука, 1987. - 240 с.
9. Баутин Н.Н., Леонтович Е.А. Методы и приемы качественного исследования динамических систем на плоскости. - М.: Наука, 1990. - 488с.

Д о п о м і ж н а

1. Уемов А.И. Логические основы метода моделирования. - М.: Мысль, 1971. - 311 с.
2. Эмануэль Н.М. О биологической кинетике. - В кн.: Методологические и теоретические проблемы биофизики. - М.: Наука, 1979. - с. 162-177.
3. Иваницкий Г.Р., Гарштейн В.П. Системный подход в биофизическом моделировании. - В кн.: Методологические и теоретические проблемы биофизики. - М.: Наука, 1979. - с. 190-200.
4. Методы математической биологии. Книга 4. Методы идентификации математических моделей биологических систем.- К.: Вища школа, 1982. - 192 с.
5. Методы математической биологии. Книга 7. Методы анализа и синтеза биологических систем управления.- К.: Вища школа, 1983. - 272 с.
6. Романовский Ю.М., Степанова Н.В., Чернавский Д.С. Что такое математическая биофизика. - М.: Просвещение, 1971. - 134 с.
7. Антомонов Ю.Г. Моделирование биологических систем. Справочник. - К.: Наукова думка, 1977. - 260 с.
8. Кибернетика живого: Биология и информация. - Сб. ст. - М.: Наука, 1984. - 144 с.
9. Компьютеры и нелинейные явления. - Сб. ст. - М.: Наука, 1988, - 192 с.
10. Глушков В.М., Иванов В.В., Яненко В.М. Моделирование развивающихся систем. - М.: Наука, 1983. - 352 с.
11. Николис Г., Пригожин И. Познание сложного. - М.: Мир, 1990. - 344 с.
12. Свирижев Ю.М. Нелинейные волны, диссипативные структуры и катастрофы в экологии.- М.: Наука, 1987. - 368 с.
13. Обатуров Г.М. Биофизические модели радиобиологических эффектов. - М.: Энергоатомиздат, 1987. - 152 с.
14. Моисеев Н. Экология человечества глазами математика. - М.: Молодая гвардия, 1988. - 256 с.

15. Вольтерра В. Математическая теория борьбы за существование.- М.: Наука, 1990.- 220 с.
16. Число и мысль. - Сб. ст. - М.: Знание, 1977. - 176 с.
17. Арнольд В.И. Обыкновенные дифференциальные уравнения. - М.: Наука, 1984. - 272 с.
18. Баутин Н.Н. Поведение динамических систем вблизи границ области устойчивости. - М.: Наука, 1984. - 176 с.
19. Заславский Г.М. Стохастичность динамических систем. - М.: Наука, 1984. - 272 с.
20. Корнфельд И.П., Синай Я.Г., Фомин С.В. Эргодическая теория. - М.: Наука, 1980. - 383 с.
21. Ланда П.С. Автоколебания в системах с конечным числом степеней свободы. - М.: Наука, 1980. - 359 с.
22. Эрроусмит Д., Плейс К. Обыкновенные дифференциальные уравнения. Качественная теория с приложениями. - М.: Мир, 1986. - 243 с.
23. Бутенин Н.В., Неймарк Ю.И., Фуфаев Н.А. Введение в теорию нелинейных колебаний. - М.: Наука, 1987. - 384 с.
24. Андронов А.А., Витт А.А., Хайкин С.Э. Теория колебаний. - М.: Наука, 1981. -