

Аннотация рабочей программы дисциплины

«Математические основы системной биологии: моделирование молекулярно-генетических систем»

Дисциплина «Математические основы системной биологии: моделирование молекулярно-генетических систем» реализуется в рамках образовательной программы высшего образования – программы магистратуры 06.04.01 БИОЛОГИЯ. Информационная биология по очной форме обучения на русском языке. Дисциплина реализуется на факультете естественных наук Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования "Новосибирский национальный исследовательский государственный университет" (НГУ) кафедрой информационной биологии.

Место в образовательной программе:

Дисциплина «Математические основы системной биологии: моделирование молекулярно-генетических систем» является дисциплиной по выбору Блока 1 ООП по направлению подготовки 06.04.01 «Биология» (уровень магистратуры).

Основной целью освоения дисциплины «Математические основы системной биологии: моделирование молекулярно-генетических систем» является ознакомление студентов с современными методами и подходами математического и компьютерного моделирования молекулярно-генетических систем, позволяющими проводить теоретический анализ механизмов функционирования живых систем и динамических особенностей их поведения на молекулярном, клеточном, организменном и популяционных уровнях их иерархической организации. Для достижения поставленной цели выделяются задачи курса:

- определить специфику объекта и метода исследования;
- дать описание основных методов и подходов математического и компьютерного моделирования с учетом рассматриваемого уровня иерархической организации живой системы;
- дать описание основных методов и подходов для решения задачи верификации параметров, исходя из имеющихся экспериментальных данных.

Дисциплина нацелена на формирование у выпускника общепрофессиональных (ОПК) и профессиональных компетенций (ПК):

- готовность использовать фундаментальные биологические представления в сфере профессиональной деятельности для постановки и решения новых задач (ОПК -3);
- готовность творчески применять современные компьютерные технологии при сборе, хранении, обработке, анализе и передаче биологической информации для решения профессиональных задач (ОПК -7);
- способность генерировать новые идеи и методические решения (ПК-4);
- готовность осуществлять проектирование и контроль биотехнологических процессов (ПК-7);
- способность планировать и проводить мероприятия по оценке состояния и охране природной среды, организовать мероприятия по рациональному природопользованию, оценке и восстановлению биоресурсов (ПК-8).

В результате освоения дисциплины студент должен:

Знать особенности и специфику объекта и метода исследования; методы сбора и анализа информации для решения поставленных исследовательских задач; основные методы и подходы математического и компьютерного моделирования динамики молекулярно-генетических систем на всех уровнях их организации.

Уметь работать с базами данных по тематике (направлению) исследования; применять основные методы и подходы математического и компьютерного моделирования динамики молекулярно-генетических систем на всех уровнях их организации; обосновывать выбор того или иного метода; интерпретировать полученные результаты с учетом всех ограничений и особенностей используемого метода; вести научно-исследовательскую деятельность в соответствии с регламентом.

Владеть навыками самостоятельного анализа имеющейся информации; навыками приемами моделирования биологических процессов, а также способами оценки валидности разработанных моделей; приемами и методами для выполнения и решения новых идей; навыками моделирования молекулярно-генетических систем с помощью обобщенного химико-кинетического подхода.

Перечень основных разделов дисциплины:

Программа курса состоит из четырех основных блоков лекций и соответствующих им практических занятий:

Первый блок лекций посвящен основным понятиям и терминам в области математического моделирования живых систем (модель, способы моделирования, процесс построения модели, генные сети как объект моделирования). Второй блок лекций посвящен использованию методов потокового и динамического моделирования для исследования динамики функционирования молекулярно-генетических систем на внутриклеточном уровне. Третий блок лекций посвящен подходам к моделированию распределения веществ в тканях и органах животных и растений. Заключительный блок лекций посвящен использованию различных подходов математического моделирования для описания, как структуры, так и динамики функционирования живых систем на популяционном уровне.

Правила аттестации по дисциплине.

Текущий контроль. Формой текущего контроля при прохождении дисциплины является контроль посещаемости занятий, сдача отчетов о выполнении практических заданий. Все контрольные точки оцениваются баллами, и к концу семестра каждый студент набирает некоторую сумму баллов, которая определяет допуск студента к экзамену.

Итоговый контроль. Допуск к экзамену осуществляется по итогам работы в конце семестра после прохождения контрольных точек. Экзамен проводится в форме устного собеседования, по итогам которого выставляется экзаменационная оценка по шкале «неудовлетворительно», «удовлетворительно», «хорошо», «отлично». Оценки «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» означают успешное прохождение курса.

Учебно-методическое обеспечение дисциплины.

Презентации лекций курса на сайте кафедры информационной биологии.