

Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Оренбургский государственный университет»

Кафедра биохимии и микробиологии

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«С.4.2 Моделирование биологических процессов и систем»

Уровень высшего образования

СПЕЦИАЛИТЕТ

Специальность

06.05.01 Биотехнология и биоинформатика
(код и наименование специальности)

Биотехнология
(наименование направленности (профиля)/специализации образовательной программы)

Квалификация

Биотехнолог и биоинформатик

Форма обучения

Очная

Год набора 2019

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра биохимии и микробиологии

наименование кафедры

протокол № 6 от "22" января 2019 г.

Заведующий кафедрой

Кафедра биохимии и микробиологии

наименование кафедры

подпись

Е.С. Барышева

расшифровка подписи

Исполнители:

доцент кафедры БХиМБ

должность

подпись

И.Ф. Каримов

расшифровка подписи

должность

подпись

расшифровка подписи

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методической комиссии по специальности

06.05.01 Биотехнология и биоинформатика

код наименование

личная подпись

Е.С. Барышева

расшифровка подписи

Заведующий отделом комплектования научной библиотеки

личная подпись

Н.Н. Грицай

расшифровка подписи

Уполномоченный по качеству факультета

личная подпись

Е.С. Барышева

расшифровка подписи

№ регистрации _____

© Каримов И.Ф., 2019

© ОГУ, 2019

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель (цели) освоения дисциплины:

Изучить основы моделирования биологических процессов и систем с последующим применением полученных знаний и навыков для решения профессиональных задач.

Задачи:

- Изучить способы моделирования биологических процессов и систем с использованием физико-математического аппарата и формирования упрощенных моделей;
- Рассмотреть приемы моделирования сложных биологических процессов и систем, а также анализа результатов взаимодействия модели с изучаемыми факторами;
- Ознакомиться с классическими моделями в биологии и продемонстрировать значение математического и компьютерного моделирования для понимания природы биологических процессов и функционирования биологических систем.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина является факультативной(ым)

Пререквизиты дисциплины: *Отсутствуют*

Постреквизиты дисциплины: *Отсутствуют*

3 Требования к результатам обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих результатов обучения

Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
<u>Знать:</u> - особенности биологических объектов моделирования и методики экспериментальной оценки их свойств; - классификацию моделей по свойствам, используемому аппарату их синтеза и специфике рассматриваемого объекта. <u>Уметь:</u> - осуществлять формализацию и алгоритмизацию функционирования изучаемой биологической системы; - выбирать адекватные методы исследования моделей и осуществлять содержательную интерпретацию результатов моделирования. <u>Владеть:</u> - основными принципами исследования сложных систем; - методами моделирования и методами анализа биологических процессов и систем.	ОПК-5 способностью применять методы биоинженерии и биоинформатики для получения новых знаний и для получения биологических объектов с целенаправленно измененными свойствами, применять современные методы исследований, определять актуальность целей и задач и практическую значимость исследования, проводить анализ результатов и методического опыта исследования применительно к общей фундаментальной проблеме в избранной области

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы (108 академических часов).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	6 семестр	всего
Общая трудоёмкость	108	108
Контактная работа:	34,25	34,25
Лекции (Л)	18	18
Практические занятия (ПЗ)	16	16
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,25
Самостоятельная работа: - проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий; - подготовка к практическим занятиям; - подготовка к рубежному контролю.	73,75	73,75
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	зачет	

Разделы дисциплины, изучаемые в 6 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Основы теории моделирования	18	4	2	-	12
2	Инструментальные средства моделирования	18	4	2	-	12
3	Планирование эксперимента	34	4	6	-	24
4	Особенности моделирования в биологии	38	6	6	-	26
	Итого:	108	18	16	-	74
	Всего:	108	18	16	-	74

4.2 Содержание разделов дисциплины

№ 1 Основы теории моделирования Понятие модели. Объекты, цели и методы моделирования. Модели в разных науках. Компьютерные и математические модели. История первых моделей в биологии. Основные понятия, классификация видов моделирования. Имитационное, математическое, экспериментально-статистическое моделирование.

№ 2 Инструментальные средства моделирования Математические методы моделирования. Языки моделирования. Анализ и интерпретация результатов моделирования на ЭВМ. Понятие о производной и способах ее нахождения (правила дифференцирования). Интеграл и методы нахождения интегралов.

№ 3 Планирование эксперимента Установление цели эксперимента. Уточнение условий проведения эксперимента. Выявление и выбор входных и выходных параметров. Установление потребной точности результатов измерений. Составление плана и проведение эксперимента. Статистическая обработка результатов эксперимента. Объяснение полученных результатов

№ 4 Особенности моделирования в биологии Современная классификация моделей биологических процессов. Регрессионные, имитационные, качественные модели. Принципы имитационного моделирования и примеры моделей. Специфика моделирования живых систем. Анализ некоторых моделей роста популяций. Модель Мальтуса. Логистическая модель Ферхюльста. Модель проточного культиватора.

4.3 Практические занятия (семинары)

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	1	Основы моделирования биологических систем	2
2	2	Приёмы решения уравнений	2
3	3	Методология экспериментального исследования	2
4	3	Методы оценки погрешности эксперимента	2
5	3	Анализ и интерпретация результатов эксперимента	2
6	4	Модели популяции и взаимодействия организмов	2
7	4	Модели клеточного цикла и морфогенеза	2
8	4	Модели пространственно-временной самоорганизации биологических систем	2
		Итого:	16

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

Братусь, А.С. Динамические системы и модели биологии / А.С. Братусь, А.С. Новожилов, А.П. Платонов. – Москва : Физматлит, 2009. – 400 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=67304>

5.2 Дополнительная литература

Андреева, Е.А. Оптимальное управление биологическими сообществами / Е.А. Андреева, Н.А. Шилова ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего профессионального образования Северный (Арктический) федеральный университет им. М.В. Ломоносова. – Архангельск : ИД САФУ, 2014. – 241 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=312265>

Рыбаков, К.А. Обыкновенные дифференциальные уравнения: Практический курс / К.А. Рыбаков, А.С. Якимова, А.В. Пантелеев. – Москва : Логос, 2010. – 384 с. – (Новая университетская библиотека). – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=84753>

Каримов, И. Ф. Проведение научных исследований [Электронный ресурс] : методические указания для аспирантов направления подготовки 06.06.01 Биологические науки / И. Ф. Каримов, Е. С. Барышева; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования "Оренбург. гос. ун-т", Каф. биохимии и микробиологии. - Электрон. текстовые дан. (1 файл: 0.28 Мб). - Оренбург : ОГУ, 2017. - 47 с.

5.3 Периодические издания

1 Микробиология : журнал. - М. : Академиздатцентр «Наука» РАН, 2010-2016.

2 Прикладная биохимия и микробиология : журнал. - М. : Академиздатцентр «Наука» РАН, 2011-2016.

3 Бюллетень экспериментальной биологии и медицины : журнал. - М. : Агентство «Роспечать», 2011-2019.

5.4 Интернет-ресурсы

1 <http://www.ssmu.ru> – Сайт кафедры микробиологии и вирусологии Сибирской государственной медицинской академии.

2 <http://www.ncbi.nlm.nih.gov> – Национальный центр биотехнологической информации.

5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1 Операционная система Microsoft Windows

2 Пакет настольных приложений Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint, OneNote, Outlook, Publisher, Access)

3 <http://molbiol.edu.ru/project.html> – «Практическая молекулярная биология» - общедоступная гипертекстовая информационная база данных, направленная на обеспечение решения широкого круга фундаментальных и прикладных задач в области биологии и биомедицины, требующих для своего выполнения применения методов молекулярной биологии и генной инженерии.

4 ГАРАНТ Платформа F1 [Электронный ресурс]: справочно-правовая система. / Разработчик ООО НПП «ГАРАНТ-Сервис», 119992, Москва, Воробьевы горы, МГУ, [1990–2018]. – Режим доступа в сети ОГУ для установки системы: \\fileserver1\GarantClient\garant.exe

5 Консультант Плюс [Электронный ресурс]: электронное периодическое издание справочная правовая система. / Разработчик ЗАО «Консультант Плюс», [1992–2018]. – Режим доступа к системе в сети ОГУ для установки системы: \\fileserver1\CONSULT\cons.exe

6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Аудитории оснащены комплектами ученической мебели, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Помещение для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой, подключенной к сети "Интернет", и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ОГУ.