

**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого»**

УТВЕРЖДАЮ
Директор ИБСиБ
_____ А.В. Васин
«30» мая 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

«Эволюционные игры и их приложение»

Разработчик	Высшая школа биомедицинских систем и технологий
Направление (специальность) подготовки	06.05.01 Биоинженерия и биоинформатика
Наименование ООП	06.05.01_01 Биоинженерия и биоинформатика
Квалификация (степень) выпускника	биоинженер и биоинформатик
Образовательный стандарт	СУОС
Форма обучения	Очная

СОГЛАСОВАНО
Руководитель ОП
_____ Д.И. Богомаз
«15» апреля 2025 г.

Соответствует СУОС
Утверждена протоколом заседания
высшей школы "ВШБСиТ"
от «15» апреля 2025 г. № 6

РПД разработал:
Доцент, к.б.н. Д.И. Богомаз

1. Цели и планируемые результаты изучения дисциплины

Цели освоения дисциплины

Целью учебной дисциплины является формирование у студентов умения на основе анализа экспериментальных данных формулировать математические модели биологических сообществ и социальных систем. Задачами изучения дисциплины являются: • освоение принципов описания взаимодействующих биологических сообществ математическими методами; • развитие способности самостоятельного изучения литературных источников; • приобретение и развитие навыков самостоятельной работы с теоретическим и экспериментальным материалом; • изучение методов формулировки математических моделей их реализацию средствами компьютерного моделирования.

Результаты обучения выпускника

Код	Результат обучения (компетенция) выпускника ООП
ПК-1	Способен разрабатывать новые алгоритмы обработки цифровой биологической информации, в том числе больших данных
ИД-3 ПК-1	Разрабатывает новые алгоритмы обработки цифровой биологической информации, при управлении базами данных

Планируемые результаты изучения дисциплины

знания:

- Знание новых алгоритмов обработки цифровой биологической информации, при управлении базами данных

умения:

- Умение разрабатывать новые алгоритмы обработки цифровой биологической информации, при управлении базами данных

навыки:

- Владение методами разработки новых алгоритмов обработки цифровой биологической информации, при управлении базами данных.

2. Место дисциплины в структуре ООП

В учебном плане дисциплина «Эволюционные игры и их приложение» относится к модулю «Модуль цифровых компетенций (Digital)».

Изучение дисциплины базируется на результатах освоения следующих дисциплин:

- Высокопроизводительные методы получения данных
- Высшая математика
- Дискретная математика и теория алгоритмов

3. Распределение трудоёмкости освоения дисциплины по видам учебной работы и формы текущего контроля и промежуточной аттестации

3.1. Виды учебной работы

Виды учебной работы	Трудоёмкость по семестрам
	Очная форма
Лекционные занятия	30
Практические занятия	14
Самостоятельная работа	91
Часы на контроль	5
Промежуточная аттестация (зачет)	4
Общая трудоёмкость освоения дисциплины	144, ач
	4, зет

3.2. Формы текущего контроля и промежуточной аттестации

Формы текущего контроля и промежуточной аттестации	Количество по семестрам
	Очная форма
Промежуточная аттестация	
Зачеты, шт.	1

4. Содержание и результаты обучения

4.1 Разделы дисциплины и виды учебной работы

№ раздела	Разделы дисциплины, мероприятия текущего контроля	Очная форма		
		Лек, ач	Пр, ач	СР, ач
1.	Основные принципы построения моделей экологических систем.	7	3	24
2.	Математические модели взаимодействующих популяций.	8	3	24
3.	Математические модели в эпидемиологии.	8	4	22
4.	Специальные классы математических моделей.	7	4	21

Итого по видам учебной работы:	30	14	91
Зачеты, ач			5
Часы на контроль, ач			5
Промежуточная аттестация (зачет)	4		
Общая трудоёмкость освоения: ач / зет	144 / 4		

4.2. Содержание разделов и результаты изучения дисциплины

Раздел дисциплины	Содержание
1. Основные принципы построения моделей экологических систем.	Классификация математических моделей. Моделирование разноскоростных процессов. Метод масштабирования времени. Законы сохранения, их применение при построении моделей. Проверка размерностей при построении моделей. Приведение к безразмерным величинам.
2. Математические модели взаимодействующих популяций.	Одиночная популяция на неограниченном и лимитированном трофических ресурсах. Модели роста численности населения Земли. Взаимодействующие популяции типа «хищник-жертва». Математические модели конкурирующих популяций. Устойчивость и колебания. Математическая теория конкурирующих и кооперативных систем. Использование методов теории катастроф для анализа динамика взаимодействующих популяций.
3. Математические модели в эпидемиологии.	Камерные модели популяций. Моделирование межкамерной динамики. Понятие основного репродуктивного числа, его вычисление. Управление в задачах эпидемиологии. Идентификация параметров на основе статистического анализа полевых данных.
4. Специальные классы математических моделей.	Модели с учетом возрастной стратификации. Модели с эффектами запаздывания. Модели на основе клеточных автоматов. Модели с разделением быстрых и медленных движений.

5. Образовательные технологии

Методические рекомендации преподавателю При подготовке к занятиям необходимо учитывать, что изложение материала должно быть от простого к сложному, от известного к неизвестному. Рекомендуется по возможности применять активные формы проведения занятий: проблемное изложение, дискуссии, диалог с целью активизации деятельности студентов. При проведении занятий можно использовать презентации. При проведении аттестации студентов важно всегда помнить, что систематичность, объективность, аргументированность – главные принципы, на которых основаны контроль и оценка знаний студентов. Проверка, контроль и оценка знаний студента, требуют учета его индивидуального стиля в осуществлении учебной

деятельности. Методические указания студентам Самостоятельная работа студентов включает в себя решение задач, изучение лекционного материала, учебников, учебных пособий и иных материалов. Время и место самостоятельной работы выбираются студентами по своему усмотрению с учетом рекомендаций преподавателя.

6. Лабораторный практикум

Не предусмотрено

7. Практические занятия

№ раздела	Наименование практических занятий (семинаров)	Трудоемкость, ач
		Очная форма
1.	Основные принципы построения моделей экологических систем.	3
2.	Математические модели взаимодействующих популяций	3
3.	Математические модели в эпидемиологии.	4
4.	Специальные классы математических моделей.	4
Итого часов		14

8. Организация и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

Примерное распределение времени самостоятельной работы студентов

Вид самостоятельной работы	Примерная трудоемкость, ач
	Очная форма
Текущая СР	
работа с лекционным материалом, с учебной литературой	20
опережающая самостоятельная работа (изучение нового материала до его изложения на занятиях)	0
самостоятельное изучение разделов дисциплины	10
выполнение домашних заданий, домашних контрольных работ	20
подготовка к лабораторным работам, к практическим и семинарским занятиям	1
подготовка к контрольным работам, коллоквиумам	0
Итого текущей СР:	51
Творческая проблемно-ориентированная СР	
выполнение расчётно-графических работ	20
выполнение курсового проекта или курсовой работы	0
поиск, изучение и презентация информации по заданной проблеме, анализ научных публикаций по заданной теме	20
работа над междисциплинарным проектом	0
исследовательская работа, участие в конференциях, семинарах, олимпиадах	0
анализ данных по заданной теме, выполнение расчётов, составление схем и моделей на основе собранных данных	0
Итого творческой СР:	40
Общая трудоемкость СР:	91

9. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

9.1. Адрес сайта курса

<https://dl-ibmst.spbstu.ru/>

9.2. Рекомендуемая литература

Основная литература

№	Автор, название, место издания, издательство, год (годы) издания	Год изд.	Источник
1	Benthem J. Logic in games: Cambridge, Massachusetts: MIT Press, 2014. URL: https://ieeexplore.ieee.org/xpl/bkabstractplus.jsp?bkn=6731151	2014	ЭБ СПбПУ

Дополнительная литература

№	Автор, название, место издания, издательство, год (годы) издания	Год изд.	Источник
1	DeKoven B. The well-played game: Cambridge, Massachusetts: MIT Press, 2013. URL: https://ieeexplore.ieee.org/xpl/bkabstractplus.jsp?bkn=6642253	2013	ЭБ СПбПУ

Ресурсы Интернета

1. https://ru.abcdef.wiki/wiki/Evolutionary_game_theory: https://ru.abcdef.wiki/wiki/Evolutionary_game_theory

9.3. Технические средства обеспечения дисциплины

Учебные аудитории для проведения учебных занятий, оснащенные стандартным оборудованием, используемым для обучения в СПбПУ в соответствии с требованиями материально-технического обеспечения.

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебные аудитории для проведения учебных занятий, оснащенные стандартным оборудованием, используемым для обучения в СПбПУ в соответствии с требованиями материально-технического обеспечения.

11. Критерии оценивания и оценочные средства

11.1. Критерии оценивания

Для дисциплины «Эволюционные игры и их приложение» формой аттестации является зачёт. Оценивание качества освоения дисциплины производится с использованием рейтинговой системы.

Зачёт

Для получения зачёта необходимо набрать минимум 50 баллов из 100.

Оценка "отлично" - усвоено 100-80%% материала,

оценка "хорошо" - усвоено 60-80%% материала,

оценка - "удовлетворительно" - усвоено 50-60%% материала,

оценка - "неудовлетворительно" - усвоено менее 50% материала.

11.2. Оценочные средства

Оценочные средства по дисциплине представлены в фонде оценочных средств, который является резервной частью основной образовательной программы и размещается в электронной информационно-образовательной среде СПбПУ на портале etk.spbstu.ru

12. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины

Методические рекомендации преподавателю

При подготовке к занятиям необходимо учитывать, что изложение материала должно быть от простого к сложному, от известного к неизвестному. Рекомендуется по возможности применять активные формы проведения занятий: проблемное изложение, дискуссии, диалог с целью активизации деятельности студентов. При проведении занятий можно использовать презентации.

При проведении аттестации студентов важно всегда помнить, что систематичность, объективность, аргументированность – главные принципы, на которых основаны контроль и оценка знаний студентов. Проверка, контроль и оценка знаний студента, требуют учета его индивидуального стиля в осуществлении учебной деятельности.

Методические указания студентам

Самостоятельная работа студентов включает в себя решение задач, изучение лекционного материала, учебников, учебных пособий и иных материалов. Время и место самостоятельной работы выбираются студентами по своему усмотрению с учетом рекомендаций преподавателя. Полное усвоение материала возможно только в случае всестороннего рассмотрения тем курса по разным источникам.

13. Адаптация рабочей программы для лиц с ОВЗ

Адаптированная программа разрабатывается при наличии заявления со стороны обучающегося (родителей, законных представителей) и медицинских показаний (рекомендациями психолого-медико-педагогической комиссии). Для инвалидов адаптированная образовательная программа разрабатывается в соответствии с индивидуальной программой реабилитации.