

**Государственное образовательное учреждение
«Приднестровский государственный университет им. Т.Г. Шевченко»**



**Естественно-географический факультет
Кафедра зоологии и общей биологии**



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине

**«Б1.О.05 МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ
БИОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ»**

на 2024/2025 учебный год

Направление подготовки:

06.04.01 - «Биология»

Профиль: «Биология»

Квалификация: «магистр»

Форма обучения

Очно-заочная

ГОД НАБОРА 2023

Тирасполь, 2023 г.

Рабочая программа дисциплины «Б1.О.05 Математическое моделирование биологических процессов» разработана в соответствии с требованиями Государственного образовательного стандарта ВО по направлению подготовки 06.04.01 «Биология» и основной профессиональной образовательной программы (учебного плана) по профилю подготовки «Биология».

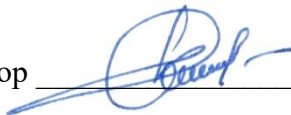
Составитель :



Д.П. Богатый, ст. преп. кафедры зоологии и общей биологии

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры зоологии и общей биологии
«20» сентября 2023 г. протокол № 1

Зав. кафедры-разработчика: д.б.н., профессор



Филипенко С.И.

Зав. выпускающей кафедрой: д.б.н., профессор



Филипенко С.И.

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Цель дисциплины: обеспечить овладение обучающимися основными понятиями и методами математического моделирования биологических процессов.

Задачи дисциплины:

- формирование у магистров математического мышления при работе с данными биологических исследований и экспериментов,
- знакомство с основными видами математических моделей, приемами анализа и интерпретации биологической информации, а также обучение методам математического моделирования биологических процессов, с последующей оценкой корректности разработанных моделей.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Б1.О.05 Математическое моделирование биологических процессов» является компонентом базовой части профессионального цикла компонента Б.1 учебного плана подготовки магистра по направлению подготовки 06.04.01- «Биология» с профилем «Биология». Осуществляется на втором году магистратуры, в третьем семестре.

Для всех студентов по направлениям подготовки 06.04.01 «Биология» с профилем «Биология» изучение дисциплины «Б1.О.05 Математическое моделирование биологических процессов» требует основных знаний, умений и компетенций обучающегося по предметам «Информатика» и «Математические методы в биологии». Также дисциплина «Б1.О.05 Математическое моделирование биологических процессов» непосредственно связана с дисциплиной «Компьютерные технологии в биологии».

3. Требования к результатам освоения дисциплины:

Изучение дисциплины направлено на формирование компетенций, приведенных в таблице ниже

Категория (группа) компетенций	Код и наименование	Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции
Универсальные компетенции и индикаторы их достижения		
Системное и критическое мышление	УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК-1.1. Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними. УК-1.2. Осуществляет поиск вариантов решения поставленной проблемной ситуации на основе доступных источников информации. Определяет в рамках выбранного алгоритма вопросы (задачи), подлежащие дальнейшей разработке. Предлагает способы их решения. УК-1.3 Разрабатывает стратегию достижения поставленной цели как последовательность шагов, предвидя результат каждого из них и оценивая их влияния на внешнее окружение планируемой деятельности и на взаимоотношения участников этой деятельности.
Общепрофессиональные компетенции и индикаторы их достижения		
Теоретические и прак-	ОПК-1 Способен использовать и применять фундаментальные биологиче-	ОПК-1.1. Знает: -современные актуальные проблемы,

тические основы профессиональной деятельности	ские представления и современные методологические подходы для постановки и решения новых нестандартных задач в сфере профессиональной деятельности;	основные открытия и методологические разработки в области биологических и смежных наук; ОПК-1.2. Умеет: -анализировать тенденции развития научных исследований и практических разработок в избранной сфере профессиональной деятельности, способен формулировать инновационные предложения для решения нестандартных задач, используя углубленную общенаучную и методическую специальную подготовку; ОПК-1.3. Владеет: -навыком деловых коммуникаций в междисциплинарной аудитории, представления и обсуждения предлагаемых решений.
	ОПК-5 Способен участвовать в создании и реализации новых технологий в сфере профессиональной деятельности и контроле их экологической безопасности с использованием живых объектов	ОПК-5.1. Знает: -теоретические основы и практический опыт использования различных биологических объектов в промышленных биотехнологических процессах; -перспективные направления новых биотехнологических разработок; ОПК-5.2. Умеет: -применять критерии оценки эффективности биотехнологических процессов в различных сферах деятельности, ОПК-5.3. Владеет: -опытом работы с перспективными для биотехнологических процессов живыми объектами, в соответствии с направленностью программы магистратуры.
Профессиональные компетенции		
Вид: научно-исследовательская деятельность в сфере биологических систем Цель: формирование и обеспечение профилактических мер, уменьшающих негативное влияние на биологические объекты	ПК-2 Способен к участию в научно-исследовательских мероприятиях по мониторингу биологических объектов с помощью современных методов	ИД ПК.2.1. Знает современные методики, методологию научно-исследовательской деятельности в области биологии ИД ПК.2.2. Умеет находить (выбирать) наиболее эффективные (методы) решения основных типов биологических проблем ИД ПК.2.3. Обобщает передовые достижения и актуальные тенденции развития биологии

4. Структура и содержание дисциплины

4.1. Распределение трудоемкости в з.е./часах по видам аудиторной и самостоятельной работы студентов по семестрам:

Семестр	Количество часов						Форма итогового контроля
	Трудоемкость з.е./часы	В том числе				Самост. рабо- та	
		Аудиторных					
		Всего	Лекции	Лаб. раб.	Практич. занятия		
3	2 з.е./ 72 ч	24	8		16	48	зачёт
Итого	2 з.е./ 72 ч	24	8		16	48	зачёт

4.2. Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины.

№ п/п	Раздел дисциплины	Объем часов	Виды учебной работы			СР
			Л	ПЗ	ЛЗ	
1.	Основные понятия биологического моделирования	18	2	4		12
2.	Математическое моделирование биологических систем	18	2	4		12
3.	Основы имитационного моделирования	18	2	4		12
4.	Статистические модели в биологии	18	2	4		12
Итого:		72	8	16		48

4.3. Тематический план по видам учебной деятельности

Лекции

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем часов	Тема лекции	Учебно-наглядные пособия
1	1	2	Вводная. Математические модели в биологии. Примеры моделей. Классификация моделей. Специфика моделей живых систем.	Персональные компьютеры, мультимедийные презентации, пакеты программ MS Office и LibreOffice
Итого по разделу часов:		2		
2	2	2	Модели роста популяции. Уравнение экспоненциального роста. Ограниченный рост. Размножение путем скрещивания. Рост человечества. Дискретные модели популяций. Вероятностные модели популяций.	
Итого по разделу часов:		2		

3	3	2	Модели взаимодействия двух видов. Классификация типов взаимодействий. Уравнения конкуренции. Гипотезы Вольтера. Система хищник-жертва.	
Итого по разделу часов:		2		
4	4	2	Моделирование микробных популяций. Непрерывные культуры микроорганизмов. Модель Моно. Микроэволюционные процессы в микробных популяциях. Возрастные распределения микроорганизмов.	
Итого по разделу часов:		2		
Итого:		8		

Практические работы

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем часов	Тема практического занятия	Учебно-наглядные пособия
1	1	4	Примеры моделей.	Персональные компьютеры, мультимедийные презентации, пакеты программ MS Office и LibreOffice
Итого по разделу часов:		4		
2	2	4	Уравнения роста популяции.	
Итого по разделу часов:		4		
3	3	4	Типы взаимодействий между видами.	
Итого по разделу часов:		4		
4	4	4	Модели микробных популяций.	
Итого по разделу часов:		4		
Итого:		16		

Самостоятельная работа студента

Раздел дисциплины	№ п/п	Тема и вид СРС	Вид СРС	Трудоемкость (в часах)
1	1	Предмет, цели и задачи курса. История развития математической биологии. Современная классификация Моделей. Регрессионные, имитационные, качественные модели.	Работа с основной и дополнительной литературой, анализ информации из Интернет-ресурсов.	12
Итого по разделу часов:				12
2	2	Динамика популяций. Уравнения экспоненциального роста. Ограниченный рост Влияние запаздывания. Дискретные модели популя-	Работа с основной и дополнительной литературой, анализ	12

		ций с неперекрывающимися поколениями. Матричные модели популяций. Структурные модели популяций. Модели взаимодействия двух популяций. Обобщенные модели взаимодействия двух видов. Динамические режимы в многовидовых сообществах.	информации из Интернет-ресурсов.	
Итого по разделу часов:				12
3	3	Обобщенные модели двух видов. Модель А.Д. Базыкина.	Работа с основной и дополнительной литературой, анализ информации из Интернет-ресурсов.	12
Итого по разделу часов:				12
4	4	Возрастные распределения микроорганизмов. Непрерывные модели возрастной структуры микроорганизмов	Работа с основной и дополнительной литературой, анализ информации из Интернет-ресурсов.	12
Итого по разделу часов:				12
Итого:				48

5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

5.1. Обеспеченность обучающихся учебниками, учебными пособиями

№ п\п	Наименование учебника, учебного пособия	Автор	Год издания	Кол-во экземпляров	Электронная версия	Место размещения электронной версии
Основная литература						
1.	Моделирование в агроинженерии / А.С. Гордеев. - СПб: Лань, 2014. - 204 с.	Гордеев А.С.	2014		+	https://www.lanbirint.ru/books/449289/
2.	Математическое моделирование биологических процессов: учебное пособие. – Майкоп: ИП Кучеренко В. О., – 148 с.	Мамадалиева Л.Н., Хаконова И.М	2019		+	https://cloud.mail.ru/public/JtZ7/TaUSNh2Dr elektron.4z@mail.ru Электронный читальный зал ПГУ им. Т.Г. Шевченко ОЭР НИБЦ
3.	Математическое моделирование биологических процессов и систем [Электронный ресурс]: методические указания для подготовки курсовых работ для бакалавров и магистров направления «Биотехнические системы и технологии» Там-	Лядов М.А.	2014		+	https://cloud.mail.ru/public/cNK/C/Z2gBPogir elektron.4z@mail.ru Электронный читальный зал ПГУ им.

	бов: Изд-во ФГБОУ ВПО «ТГТУ»					Т.Г. Шевченко ОЭР НИБЦ
4.	Математическое моделирование биологических процессов. – Казань: Казан. ун-т, – 86 с.	Скоркин А.И.	2015		+	https://cloud.mail.ru/public/XPFi/JBzMrvQTq elektron.4z@mail.ru Электронный читальный зал ПГУ им. Т.Г. Шевченко ОЭР НИБЦ
5.	Математическое моделирование в биологии и медицине // «TIBBIYOT NASHRIYOTIMATBAA UYI» МЧЖ/Ташкент - 216 с.	Базарбаев М.И., Марасулов А.Ф., Сайфуллаева Д.И.	2022		+	https://cloud.mail.ru/public/C6DF/dT8esUkD7 elektron.4z@mail.ru Электронный читальный зал ПГУ им. Т.Г. Шевченко ОЭР НИБЦ
Дополнительная литература						
6.	Математические методы в экологических и географических исследованиях: Учебное пособие/ Ю.Г. Пузаченко. - М.: «Академия», 2004.	Пузаченко Ю. Г.	2004		+	кафедра
7.	Математические модели и методы в экологии и экономике природопользования. Учебное пособие. Тюмень: ТОГИРРО, 2001.	Алексеев В.И., Гудыма А.П.	2001		+	кафедра
Итого по дисциплине: 0 % печатных изданий 100% электронных						

5.2. Программное обеспечение и Интернет-ресурсы

Программное обеспечение: Microsoft Office, LibreOffice, Excel, Calc, Statistica, SPSS.

1. Интернет-ресурсы, находящиеся в свободном доступе
2. Математическая биология - <http://mathbio.ru/lectures/>

6. Методические указания и материалы по видам занятий

Дисциплина «Б1.О.06 Математическое моделирование биологических процессов» изучается обучающимися в третьем семестре в объеме 72 часов (2 зачетные единицы). Курс представлен лекциями (8 часов), практическими занятиями (16 часов) и самостоятельной работой обучающихся (48 часов). Итоговый контроль проводится в виде устного либо письменного зачета.

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля):

Аудитории кафедры зоологии и общей биологии, ресурсный центр, оснащенные мультимедийным проектором, мультимедийной доской, телевизором, компьютерами с выходом в Интернет. Методические указания и другие учебно-методические пособия, разрабатываемые кафедрой.

8. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины:

На ЕГФ не реализуется балльно-рейтинговая система и кредитно-модульная система.

