

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Косенок Сергей Михайлович  
Должность: ректор  
Дата подписания: 02.07.2025 13:57:38  
Уникальный программный ключ:  
e3a68f3eaa1e62674b54f4998099d3d6bfdcf836

**Бюджетное учреждение высшего образования**  
Ханты-Мансийского автономного округа-Югры  
"Сургутский государственный университет"

УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по УМР

\_\_\_\_\_ Е.В. Коновалова

11 июня 2025г., протокол УМС №5

# МОДУЛЬ ДИСЦИПЛИН ПРОФИЛЬНОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ

## Математическое моделирование в оценке окружающей среды

### рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Экологии и биофизики**

Учебный план g050406-ЭколБезоп-25-1.plx  
Направление: 05.04.06 ЭКОЛОГИЯ И ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕ  
Направленность (профиль): Экологическая безопасность

Квалификация **магистр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **2 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 72  
в том числе:  
аудиторные занятия 32  
самостоятельная работа 40

Виды контроля в семестрах:  
зачеты 2

#### Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	2 (1.2)		Итого	
	уп	рп		
Неделя	17 2/6		уп	рп
Лекции	16	16	16	16
Практические	16	16	16	16
Итого ауд.	32	32	32	32
Контактная работа	32	32	32	32
Сам. работа	40	40	40	40
Итого	72	72	72	72

Программу составил(и):

*к.мед.н, Доцент, Еськов Валерий Валериевич*

Рабочая программа дисциплины

**Математическое моделирование в оценке окружающей среды**

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - магистратура по направлению подготовки 05.04.06 Экология и природопользование (приказ Минобрнауки России от 07.08.2020 г. № 897)

составлена на основании учебного плана:

Направление: 05.04.06 ЭКОЛОГИЯ И ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕ

Направленность (профиль): Экологическая безопасность

утвержденного учебно-методическим советом вуза от 11.06.2025 протокол № 5.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

**Экологии и биофизики**

Зав. кафедрой Шорникова Е.А.

<b>1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	
1.1	Формирование представлений о современных методах моделирования экологических систем, формирование у студентов навыков компьютерного моделирования сложных систем на современном уровне теории с использованием новейших аппаратных и программных вычислительных средств, а также web-сервисов.
<b>2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП</b>	
Цикл (раздел) ООП:	Б1.В.01
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>
2.1.1	Компьютерные технологии и статистические методы в обработке экологической информации
2.1.2	Современные проблемы экологии и устойчивое развитие
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>
2.2.1	Производственная практика, научно-исследовательская работа
<b>3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>	
<b>ПК-1.3: Проводит оценку влияния хозяйственной деятельности на здоровье населения</b>	
<b>ПК-1.4: Использует методы математического моделирования для оценки состояния окружающей среды и здоровья человека</b>	

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

<b>3.1</b>	<b>Знать:</b>
3.1.1	сущность науки и научных методов познания; понятие математического подхода в описании процессов природы и общества.
<b>3.2</b>	<b>Уметь:</b>
3.2.1	построить математическую модель экологической системы; провести качественное исследование математических моделей.

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Примечание
	<b>Раздел 1. Эмпирико-статистическое моделирование в экологии</b>					
1.1	Эмпирико-статистическое моделирование в экологии /Лек/	2	4	ПК-1.3 ПК-1.4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	
1.2	Методы планирования экспериментов.Статистика временных рядов, объектов нечисловой природы.Численное сэмплирование /Пр/	2	4	ПК-1.3 ПК-1.4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	
1.3	Чтение литературных источников, составление конспектов,чтение материала на иностранном языке /Ср/	2	10	ПК-1.3 ПК-1.4	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	
	<b>Раздел 2. Имитационное моделирование в экологии</b>					
2.1	Имитационное моделирование в экологии /Лек/	2	3	ПК-1.3 ПК-1.4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	
2.2	Модель транспорта влаги в системе "почва-растение-атмосфера".Модель озёрной экосистемы.Модель агроэкосистемы. /Пр/	2	2	ПК-1.3 ПК-1.4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	
2.3	Чтение литературных источников, составление конспектов,чтение материала на иностранном языке /Ср/	2	7	ПК-1.3 ПК-1.4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	
	<b>Раздел 3. Самоорганизующееся моделирование в экологии</b>					
3.1	Самоорганизующееся моделирование в экологии /Лек/	2	3	ПК-1.3 ПК-1.4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	

3.2	Анализ связи между гидрохимическими и гидробиологическими показателями экосистем /Пр/	2	4	ПК-1.3 ПК-1.4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6
3.3	Чтение литературных источников, составление конспектов, чтение материала на иностранном языке /Ср/	2	7	ПК-1.3 ПК-1.4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6
<b>Раздел 4. Аналитическое моделирование в экологии</b>					
4.1	Аналитическое моделирование в экологии /Лек/	2	3	ПК-1.3 ПК-1.4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6
4.2	Модель эвтрефикации /Пр/	2	3	ПК-1.3 ПК-1.4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6
4.3	Чтение литературных источников, составление конспектов, чтение материала на иностранном языке /Ср/	2	8	ПК-1.3 ПК-1.4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6
<b>Раздел 5. Сравнение моделей экосистем</b>					
5.1	Сравнение моделей экосистем /Лек/	2	3	ПК-1.3 ПК-1.4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6
5.2	Модели запаса углерода почвы /Пр/	2	3	ПК-1.3 ПК-1.4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6
5.3	Чтение литературных источников, составление конспектов, чтение материала на иностранном языке /Ср/	2	8	ПК-1.3 ПК-1.4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6
5.4	Проведение контрольной работы /Контр.раб./	2	0	ПК-1.3 ПК-1.4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6
5.5	/Зачёт/	2	0	ПК-1.3 ПК-1.4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6

## 5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

### 5.1. Оценочные материалы для текущего контроля и промежуточной аттестации

Представлены отдельным документом

### 5.2. Оценочные материалы для диагностического тестирования

Представлены отдельным документом

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 6.1. Рекомендуемая литература

#### 6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л1.1	Братусь А. С., Платонов А. П., Новожилов А. С.	Динамические системы и модели биологии	Москва: Издательская фирма "Физико- математическая литература" (ФИЗ МАТЛИТ), 2010	1
Л1.2	Калинин В. М., Рязанова Н. Е.	Экологический мониторинг природных сред: Учебное пособие	Москва: ООО "Научно- издательский центр ИНФРА-М", 2015	1

Л1.3	Тимофеева С.С., Хамидуллина Е.А.	Оценка техногенных рисков: Учебное пособие	Москва: Издательство "ФОРУМ", 2022	1
<b>6.1.2. Дополнительная литература</b>				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л2.1	Пузаченко Ю. Г.	Математические методы в экологических и географических исследованиях: учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по географическим и экологическим специальностям	М.: Academia, 2004	17
Л2.2	Ризниченко, Г. Ю.	Математические модели в биофизике и экологии	Москва, Ижевск: Институт компьютерных исследований, 2019	1
<b>6.1.3. Методические разработки</b>				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л3.1	Ризниченко Г. Ю.	Математическое моделирование биологических процессов. Модели в биофизике и экологии: учебное пособие для студентов	Москва: Юрайт, 2024	1
<b>6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"</b>				
Э1	Научная электронная библиотека <a href="http://www.elibrary.ru">http://www.elibrary.ru</a>			
Э2	Информационная система «Электронные версии научных журналов» <a href="http://www.maiconline.com">http://www.maiconline.com</a>			
Э3	Научно - практический журнал «Экология человека» <a href="http://www.hum-ecol.ru">http://www.hum-ecol.ru</a>			
Э4	The web's most extensive mathematical resource <a href="http://mathworld.wolfram.com/topics/PopulationDynamics.html">http://mathworld.wolfram.com/topics/PopulationDynamics.html</a>			
Э5	Бородин, А.Н. Элементарный курс теории вероятностей и математической статистики <a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a>			
Э6	Научная электронная библиотека <a href="http://twirpx.com">http://twirpx.com</a>			
<b>6.3.1 Перечень программного обеспечения</b>				
6.3.1.1	Пакет прикладных программ Microsoft Office			
6.3.1.2	Операционная система Windows			
<b>6.3.2 Перечень информационных справочных систем</b>				
6.3.2.1	<a href="http://www.garant.ru">http://www.garant.ru</a> Информационно-правовой портал Гарант.ру			
6.3.2.2	<a href="http://www.consultant.ru/">http://www.consultant.ru/</a> Справочно-правовая система Консультант Плюс			
<b>7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>				
7.1	Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа (практических занятий), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации оснащены: типовой учебной мебелью, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации.			