

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Косенок Сергей Михайлович
Должность: ректор
Дата подписания: 30.06.2026 16:46:38
Уникальный программный ключ:
e3a68f3eaa1e62674b54f4998099d3d6bfdcf836

Ханты-Мансийского автономного округа-Югры
"Сургутский государственный университет"

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по УМР

Е.В. Коновалова

11 июня 2026 г., протокол УМС №5

МОДУЛЬ ОБЩЕПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ ДИСЦИПЛИН

Системная экология

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой	Экологии и биофизики
Учебный план	bz050306-Экол-26-4.plx Направление: 05.03.06 Экология и природопользование Направленность (профиль): Экология
Квалификация	бакалавр
Форма обучения	заочная
Общая трудоемкость	3 ЗЕТ

Часов по учебному плану	108	Виды контроля на курсах:
в том числе:		экзамен 4
аудиторные занятия	8	контрольная работа 4
самостоятельная работа	91	
часов на контроль	9	

Распределение часов дисциплины по курсам

Курс	4		Итого	
Вид занятий	уп	рп		
Лекции	4	4	4	4
Лабораторные	4	4	4	4
Итого ауд.	8	8	8	8
Контактная работа	8	8	8	8
Сам. работа	91	91	91	91
Часы на контроль	9	9	9	9
Итого	108	108	108	108

Программу составил(и):

к.мед. наук, Доцент, Еськов В.В.

Рабочая программа дисциплины

Системная экология

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 05.03.06 Экология и природопользование (приказ Минобрнауки России от 07.08.2020 г. № 894)

составлена на основании учебного плана:

Направление: 05.03.06 Экология и природопользование

Направленность (профиль): Экология

утвержденного учебно-методическим советом вуза от 11.06.2026 протокол № 5.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Экологии и биофизики

Зав. кафедрой Шорникова Е.А.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1	сформировать у студентов фундаментальные знания о роли 3-х подходов (детерминизм, стохастика и хаос) в описании окружающей действительности; применение полученных знаний в собственной научно-исследовательской работе, а также при решении различных профессиональных задач в области математического и компьютерного моделирования экологических систем
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП	
Цикл (раздел) ООП:	Б1.О.04
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Общая и аналитическая химия
2.1.2	Биология
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Моделирование и прогнозирование в экологии
2.2.2	Основы биоинформатики
2.2.3	Основы инженерной экологии
2.2.4	Производственная практика, преддипломная практика
3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
ОПК-2.1: Использует теоретические основы экологии, геоэкологии, природопользования, охраны природы и наук об окружающей среде при решении задач в профессиональной деятельности	
ОПК-2.2: Способен применять методы и подходы экологии, геоэкологии, природопользования, охраны природы и наук об окружающей среде в профессиональной деятельности	

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	-основные принципы и теоретические подходы в организации методов идентификации БДС;
3.1.2	-вопросы построения иерархических моделей экосистем, в частности моделей распространения инфекционных и неинфекционных заболеваний в природе;
3.2	Уметь:
3.2.1	-моделировать динамику распространения инфекционных и неинфекционных заболеваний при помощи метода Эйлера;
3.2.2	-использовать метод наименьших квадратов (МНК) и метод минимальной реализации (ММР) для идентификации параметров процессов;
3.2.3	-составлять и объяснять модели: Ферхюльста-Пирла, Мальтуса, Лотки-Вольтерра.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Примечание
	Раздел 1. Понятие системы и системного анализа. Системный анализ и синтез в экологии. Общая классификация внутрисистемных и межсистемных взаимодействий. Количественное описание внутрисистемных взаимодействий					
1.1	Понятие системы и системного анализа. Системный анализ и синтез в экологии. Общая классификация внутрисистемных и межсистемных взаимодействий. Количественное описание внутрисистемных взаимодействий /Лек/	4	4	ОПК-2.1 ОПК-2.2	Л1.1 Л1.3 Л1.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9 Э10 Э11 Э12 Э13	Устный опрос.
1.2	Функция распределения. Гистограмма. /Лаб/	4	4	ОПК-2.1 ОПК-2.2	Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9 Э10 Э11 Э12 Э13	Защита лабораторной работы.
1.3	Практическая работа. Фазовые портреты систем и их построение. Фазовый портрет модели Ферхюльста – Пирла. /Ср/	4	15	ОПК-2.1 ОПК-2.2	Л1.1 Л1.3 Л1.2 Л2.1 Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9 Э10 Э11 Э12 Э13	Отчёт по практической работе.

	Раздел 2. Понятие детерминистского, стохастического и хаотического подходов в экологии.					
2.1	Модель Лотки – Вольтера. Исследование особой точки на устойчивость по Ляпунову. /Ср/	4	10	ОПК-2.1 ОПК-2.2	Л1.1 Л1.3 Л1.2Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9 Э10 Э11 Э12 Э13	Отчёт по практической работе.
	Раздел 3. Понятие о динамических моделях в экологии. Примеры. Модель популяционного взрыва и теория Мальтуса. Понятие биотического потенциала. Экологические факторы в природе. Их моделирование на ЭВМ. Моделирование экофакторов в динамике развития заболеваний в популяциях. Динамические модели простейших экосистем					
3.1	Компартментно - кластерная теория биосистем. /Ср/	4	11	ОПК-2.1 ОПК-2.2	Л1.2Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9 Э10 Э11 Э12 Э13	Отчёт по самостоятельной работы.
	Раздел 4. Моделирование иерархических экосистем в рамках компартментно - кластерного подхода. Имитационное моделирование (ИМ) в экологии.					
4.1	Алгоритм расчета доверительного интервала. /Ср/	4	10	ОПК-2.1 ОПК-2.2	Л1.1 Л1.3 Л1.2Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9 Э10 Э11 Э12 Э13	Отчёт по самостоятельной работы.
	Раздел 5. Оптимальное управление экосистемами, в рамках имитационных моделей.					
5.1	Системы с насыщением. Идентификация параметров модели. /Ср/	4	10	ОПК-2.1 ОПК-2.2	Л1.1 Л1.3 Л1.2Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9 Э10 Э11 Э12 Э13	Отчёт по самостоятельной работы.
	Раздел 6. Методы теории хаоса-самоорганизации в экологии. Оценка параметров квазиаттракторов поведения экосистем.					
6.1	Биофизика сложных систем в аспекте теории хаоса-самоорганизации /Ср/	4	10	ОПК-2.1 ОПК-2.2	Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9 Э10 Э11 Э12 Э13	Отчёт по самостоятельной работы.
6.2	Контрольная работа. /Контр.раб./	4	25	ОПК-2.1 ОПК-2.2	Л1.1 Л1.3 Л1.2Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9 Э10 Э11 Э12 Э13	
6.3	/Экзамен/	4	9	ОПК-2.1 ОПК-2.2	Л1.1 Л1.3 Л1.2Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9 Э10 Э11 Э12 Э13	

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	Федотова Е. Л., Федотов А. А.	Информационные технологии в науке и образовании: Учебное пособие	Москва: Издательский Дом "ФОРУМ", 2015, электронный ресурс	1
Л1.2	Ясовеев М. Г., Какарека Э. В., Шевцова Н. С., Стреха Н. Л.	Экологический мониторинг и экологическая экспертиза: Учебное пособие	Москва: ООО "Научно- издательский центр ИНФРА-М", 2017, электронный ресурс	1
Л1.3	Калинин В. М., Рязанова Н. Е.	Экологический мониторинг природных сред: Учебное пособие	Москва: ООО "Научно- издательский центр ИНФРА-М", 2015, электронный ресурс	1
6.1.2. Дополнительная литература				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л2.1	Пелипенко О. Ф., Колесников С. И.	Системная экология: Учебное пособие	Ростов-на-Дону: Южный федеральный университет, 2008, электронный	1
6.1.3. Методические разработки				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л3.1	Еськов В. М., Филатов М. А., Третьяков С. А.	Системная экология Ч.2: учебное пособие для студентов биологических факультетов университетов по выполнению лабораторно-практических работ	Сургут: [б. и], 2007	25
6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"				
Э1	Научная электронная библиотека (https://www.elibrary.ru/defaultx.asp)			
Э2	Информационная система «Электронные версии научных журналов» (https://www.gpi.ru/sci/e-res/)			
Э3	Информационная система «European biophysics journal» (https://link.springer.com/journal/249)			
Э4	Биологические ресурсы российской Федерации (http://www.sevin.ru/bioresrus/)			
Э5	Информационная система «Динамические модели в биологии» (https://www.dmb.biophys.msu.ru/registry?article=9819)			
Э6	Ризниченко Г.Ю. Математическое моделирование в биологии. – Биология – Математика – Популяционная динамика–Экология математическая (https://www.library.biophys.msu.ru/LectMB/Lect01.htm)			
Э7	Научная библиотека «Сургутского государственного университета» (http://www.lib.surgu.ru/)			
Э8	Периодический рецензируемый научный журнал «Математическое моделирование» (https://www.mathnet.ru/php/journal.phtml?jrnid=mm&option_lang=rus)			
Э9	Научно - практический журнал «Экология человека» (https://hum-ecol.ru/1728-0869/index/index/ru_RU)			
Э10	Периодический научно-теоритический журнал "Сложность. Разум. Постнеклассика" (https://cmp.esrae.ru/)			
Э11	Журнал "Вестник Воронежского государственного технического университета" (https://cchgeu.ru/science/nauchnye-izdaniya/vestnik-voronezhskogo-gosudarstvennogo-tekhnicheskogo-universiteta-			
Э12	Вестник новых медицинских технологий (электронный журнал) (http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/NewMedTechn.html)			
Э13	Министерство природных ресурсов и экологии российской федерации (https://www.mnr.gov.ru/about/)			
6.3.1 Перечень программного обеспечения				
6.3.1.1	Пакет прикладных программ Microsoft Office			
6.3.1.2	Операционная система Windows			
6.3.2 Перечень информационных справочных систем				

6.3.2.1	http://www.garant.ru Информационно-правовой портал Гарант.ру
6.3.2.2	http://www.consultant.ru/ Справочно-правовая система Консультант Плюс

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
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.