

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

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по УМР

_____ Е.В. Коновалова

16 июня 2022 г., протокол УС №6

Синергетика

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой	Экологии и биофизики
Учебный план	b050306-Экол-22-4.plx 05.03.06 ЭКОЛОГИЯ И ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕ Направленность (профиль): Экология
Квалификация	Бакалавр
Форма обучения	очная
Общая трудоемкость	2 ЗЕТ

Часов по учебному плану	72	Виды контроля в семестрах: зачеты 7
в том числе:		
аудиторные занятия	32	
самостоятельная работа	40	

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	7 (4.1)		Итого	
	уп	рп		
Неделя	17	3/6		
Вид занятий	уп	рп	уп	рп
Лекции	16	16	16	16
Лабораторные	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. наук, Доцент, Еськов В.В.

Рабочая программа дисциплины

Синергетика

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 05.03.06 ЭКОЛОГИЯ И ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕ (уровень бакалавриата) (приказ Минобрнауки России от 11.08.2016 г. № 998)

составлена на основании учебного плана:

05.03.06 ЭКОЛОГИЯ И ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕ

Направленность (профиль): Экология

утвержденного учебно-методическим советом вуза от 16.06.2022 протокол № 6.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Экологии и биофизики

Зав. кафедрой Шорникова Е.А.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	изучить общие представления системно-синергетического подхода, с дальнейшим его применением для анализа базовой информации в области экологии и природопользования и устойчивого развития.
-----	--

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП:	Б1.В.ДВ.09
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Системная экология
2.1.2	Экология человека
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ОПК-6: владением знаниями основ природопользования, экономики природопользования, устойчивого развития, оценки воздействия на окружающую среду, правовых основ природопользования и охраны окружающей

ПК-20: способностью излагать и критически анализировать базовую информацию в области экологии и природопользования

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	-законы детерминистско-стохастического подхода и методы расчета для описания сложных (complexity) медико-биологических процессов и объектов с позиций ТХС;
3.1.2	-методы описания неравновесных процессов на основе статистической физики (кинетические модели, закономерности перехода в состояние равновесия);
3.1.3	-основные принципы изучения стационарных состояний, сохраняющих устойчивость в определенном диапазоне внешних условий, поиск условий самоорганизации, т.е. возникновения упорядоченных структур из неупорядоченных;
3.1.4	-общие представления системно-синергетического подхода к устойчивому развитию и безопасности.
3.2	Уметь:
3.2.1	-выполнять расчет и построение матриц межаттракторных расстояний для разных групп населения;
3.2.2	-проводить анализ полученных экспериментальных данных, а также делать качественные выводы о состоянии различных функциональных систем организма человека с учетом возрастных и половых различий;
3.2.3	-применять полученные знания для решения научных и практических задач в диагностике и профилактике с различными возрастными и социальными группами;
3.2.4	- излагать и критически анализировать на основе синергетических подходов базовую информацию в области экологии, природопользования и устойчивого развития.
3.3	Владеть:
3.3.1	-современными методами исследования и информационно-коммуникационных технологий в области синергетики, применяемых для анализа базовой информации в области экологии и природопользования и устойчивого развития;
3.3.2	-использованием информативных нейрофизиологических показателей сенсорных реакций, параметров произвольных движений
3.3.3	-знаниями основ природопользования, экономики природопользования, устойчивого развития, оценки воздействия на окружающую среду, правовых основ природопользования и охраны окружающей среды

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Примечание
	Раздел 1. Теория хаоса и синергетики в изучении биосистем.					

1.1	Биосферно-экологический подход к развитию. Безопасность через устойчивое развитие. Коэволюция сложных социальных структур: баланс доли самоорганизации и хаоса. Синергетика как новое междисциплинарное направление в современном естествознании. /Лек/	7	4	ОПК-6 ПК-20	Л1.1 Л1.2	
1.2	Модели организационно замкнутых систем и контуры развития новых подходов в области искусственного интеллекта и когнитивной науки. Искусственные нейронные сети и нейрокompьютеры. /Лаб/	7	4	ОПК-6 ПК-20	Л2.1Л3.1 Л3.2	
1.3	Конспектирование научной литературы по соответствующим темам, подготовка к устному опросу. /Ср/	7	10	ОПК-6 ПК-20	Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	
	Раздел 2. Общие представления о синергизме на различных масштабах: от биосферы до отдельного живого организма.					
2.1	Синергетика и прогнозы будущего. Глобализация, устойчивое развитие и безопасность: системно-синергетический подход. Новое природопользование: технологический уклад XXI века – преобладание отношений по типу «субъект – среда». Явление синергизма на молекулярном уровне. Кластерная структура воды. Компарментно-кластерная теория клеточных систем, теория нейросетей мозга. /Лек/	7	4	ОПК-6 ПК-20	Л1.1 Л1.2Л2.1	
2.2	Явление синергизма на уровне функциональных систем организма. Исследование перестроек частоты сердечных сокращений человека при функциональной нагрузке. /Лаб/	7	4	ОПК-6 ПК-20	Л3.1 Л3.2	
2.3	Конспектирование научной литературы по соответствующим темам, подготовка к устному опросу. /Ср/	7	10	ОПК-6 ПК-20	Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	
	Раздел 3. Устойчивость биологических систем к внутренним перестройкам и внешним возмущениям.					
3.1	Опережающее устойчивое развитие. Политическое и юридическое регулирование экологического права человека как необходимое условие выживания и будущего развития человечества. Общие представления об устойчивости в рамках системного подхода. /Лек/	7	4	ОПК-6 ПК-20	Л1.1 Л1.2Л2.1	
3.2	Регистрация и анализ электрокардиограммы человека. Вариабельность сердечного ритма. /Лаб/	7	4	ОПК-6 ПК-20	Л3.1 Л3.2	
3.3	Конспектирование научной литературы по соответствующим темам, подготовка к устному опросу. /Ср/	7	10	ОПК-6 ПК-20	Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	
	Раздел 4. Идентификация интервалов устойчивости в биосистемах разного уровня.					

4.1	Экология и экономика. Интеллектуальные системы управления и алгоритм самоорганизации. Методы идентификации моделей биосистем. Общая классификация. Метод минимальной реализации, адаптивного идентификатора. Формальные теории устойчивости биосистем в рамках теории систем. /Лек/	7	4	ОПК-6 ПК-20	Л1.1 Л1.2Л2.1	
4.2	Оценка поведения биосистем в параметрах квазиаттракторов. Три метода отыскания параметров квазиаттракторов биосистем. /Лаб/	7	4	ОПК-6 ПК-20	Л3.1 Л3.2	
4.3	Конспектирование научной литературы по соответствующим темам, подготовка к устному опросу. /Ср/	7	6	ОПК-6 ПК-20	Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	
4.4	Итоговая контрольная работа /Контр.раб./	7	2	ОПК-6 ПК-20	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	Темы итоговой контрольной работы представлены отдельным документом.
4.5	/Зачёт/	7	2	ОПК-6 ПК-20	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	Вопросы к зачету представлены отдельным документом.

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Контрольные вопросы и задания

Представлено отдельным документом.

5.2. Темы письменных работ

Представлено отдельным документом.

5.3. Фонд оценочных средств

Представлено 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	Малинецкий Г. Г.	Математические основы синергетики: хаос, структуры, вычислительный эксперимент	М.: URSS, 2005	22
Л1.2	Пелюхова Е. Б., Фрадкин Э. Е.	Синергетика в физических процессах: самоорганизация физических систем	Москва: Лань, 2011, электронный ресурс	1

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л2.1	Антонов А. В.	Системный анализ. Методология. Построение моделей: Учебное пособие	Обнинск: Обнинский институт атомной энергетики, 2001	25

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л2.2	Ерохин А.С., Боев В. И.	Основы физиологии: Учебник	Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2015, электронный ресурс	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
Л3.2	Еськов В. М., Папшев В. А., Цейтлин В. А.	Биофизика Ч. 1	Сургут: Издательство СурГУ, 2003	73

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Периодический рецензируемый научный журнал «Математическое моделирование»(http://www.mathnet.ru/)			
Э2	Научно-практический журнал «Экология человека»(https://hum-ecol.ru/)			
Э3	Периодический научно-теоритический журнал "Сложность. Разум. Постнеклассика"(http://cmp.esrae.ru/)			
Э4	Журнал "Вестник Воронежского государственного технического университета"(https://cchgeu.ru/science/nauchnye-izdaniya/vestnik-voronezhskogo-gosudarstvennogo-tekhnicheskogo-universiteta-/)			
Э5	Вестник новых медицинских технологий (электронный журнал)(http://medtsu.tula.ru/VNMT/NewMedTechn.html)			
Э6	Информационная система «Динамические модели в биологии» (http://dmb.biophys.msu.ru/)			

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	учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, выполнения курсовых работ, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенная специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации. Меловая доска, набор переносного демонстрационного оборудования (ноутбук, мультимедийный проектор).			
-----	---	--	--	--