

Государственное образовательное учреждение высшего
профессионального образования
«Приднестровский государственный университет им. Т. Г. Шевченко»



Естественно-географический факультет
Кафедра ботаники и экологии



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
на 2024/2025 учебный год

по дисциплине

Б1.В.ДВ.05.02 СИСТЕМНАЯ ЭКОЛОГИЯ

Направления подготовки:
1.06.03.01 БИОЛОГИЯ

Профили подготовки:
«Биоэкология»

Квалификация (степень) выпускника
Бакалавр

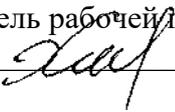
Форма обучения
очная

Для набора
2022

Тирасполь 2024г.

Рабочая программа дисциплины Б1.В.ДВ.05.02 Системная экология разработана в соответствии с требованиями Государственного образовательного стандарта по направлению подготовки 1.06.03.01 Биология по профилям подготовки «Биоэкология»

Составитель рабочей программы:

проф.  Хлебников В.Ф.

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры ботаники и экологии «30» сентября 2024 г. протокол № 1

Зав. кафедры-разработчика: д.с.х.н., профессор  Хлебников В.Ф.

1. Цель и задачи освоения дисциплины

Целью дисциплины является освоение системных знаний по совокупности принципов и концепций системного анализа применительно к экологии.

Основными задачами дисциплины являются:

- научить рассматривать различные разделы экологии и огромный фактический материал с позиции единой теоретической платформы и ведения их в систему;
- сформировать представления о структуре и функционировании экологической системы и роли в ней различных популяций (видов) с целью оценки возможности прогнозирования развития экосистемы и динамики составляющих ее элементов, а также решать задачи управления ими;
- ознакомить с основными закономерностями взаимодействия организмов, популяций и сообществ;
- сформировать представления об эмерджентных свойствах биологических систем;
- научить свободно владеть методами системного анализа.

2. Место дисциплины в структуре ООП ВПО

Дисциплина «Системная экология» является дисциплиной базовой части Б1.В.ДВ.05.02 учебного плана направления 1.06.03.01 «Биология». В соответствии с учебным планом дисциплина изучается в 5 семестре.

3. Требования к уровню освоения содержания дисциплины

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций:

Категория (группа) компетенций	Код и наименование	Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции
Универсальные компетенции выпускников и индикаторы их достижения		
Системное и критическое мышление	УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1 Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие. УК-1.2 Находит и критически анализирует необходимую информацию. УК-1.3 Критически рассматривает возможные варианты решения задачи. УК-1.4 Грамотно, логично, аргументированно формирует собственные суждения и оценки. УК-1.5 Определяет и оценивает последствия возможных решений задачи.
Общепрофессиональные компетенции и индикаторы их достижения		
Теоретические и практические основы профессиональной деятельности	ОПК-2 Способен использовать знание принципов структурно-функциональной организации и физиологические, цитологические, биохимические, биофизические методы анализа для оценки и коррекции состояния живых объектов и мониторинга среды их обитания	ОПК-2.1 Знает: основные системы жизнеобеспечения и гомеостатической регуляции жизненных функций у растений и у животных, способы восприятия, хранения и передачи информации, ориентируется в современных методических подходах, концепциях и проблемах физиологии, цитологии, биохимии, биофизики; ОПК-2.2 Умеет: - осуществлять выбор методов, адекватных для решения исследовательской задачи; - выявлять связи физиологического

		состояния объекта с факторами окружающей среды. ОПК-2.3 Владеет: опытом применения экспериментальных методов для оценки состояния живых объектов.
	ОПК-4 Способен осуществлять мероприятия по охране, использованию, мониторингу и восстановлению биоресурсов, используя знание закономерностей и методов общей и прикладной экологии	<p>ОПК-4.1 Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основы взаимодействий организмов со средой их обитания, факторы среды и механизмы ответных реакций организмов, принципы популяционной экологии, экологии сообществ; основы организации и устойчивости экосистем и биосферы в целом; <p>ОПК-4.2 Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - использовать в профессиональной деятельности методы анализа и моделирования экологических процессов, антропогенных воздействий на живые системы и экологического прогнозирования; - обосновывать экологические принципы рационального природопользования и охраны природы; <p>ОПК-4.3 Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками выявления и прогноза реакции живых организмов, сообществ и экосистем на антропогенные воздействия,
Обязательные профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения		
Научные исследования и разработки в области биологических наук	ПК-2: Способен к участию в мероприятиях по экологическому мониторингу и охране окружающей среды с помощью биологических методов.	<p>ИД ПК.2.1. Знает современные методики, методологию научно-исследовательской деятельности в области экологии и охраны окружающей среды</p> <p>ИД ПК.2.2. Умеет находить (выбирать) наиболее эффективные (методы) решения основных типов экологических проблем</p> <p>ИД ПК.2.3. Обобщает передовые достижения и актуальные тенденции развития экологии и охраны окружающей среды</p>

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					Самост. Работы (СР)	Контроль	Формы итогового контроля
	Трудоемкость з.е./часы	В том числе						
		Аудиторных						
Всего	Лекций (Л)	Лаб. работ (ЛР)	Практ. занятий (ПЗ)					
5	3/108	36	16	20	-	36	36	экзамен
Итого	3/108	36	16	20	-	36	36	экзамен

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

№ п/п	Наименование разделов (темы)	Количество часов			
		Всего	Аудиторная работа		СР
			Л	ЛР	
1.	Теория систем и ее применение в экологии		4	4	8
2.	Устойчивость и самосохранение экосистем		4	4	8
3.	Законы и системные принципы организации экосистем		4	4	8
4.	Статистические методы обработки экологической информации и описания экосистем		2	4	6
5.	Статистическое моделирование в экологии		2	4	6
	Экзамен	36	-	-	-
	Итого	108	16	20	36

4.3. Тематический план по видам учебной деятельности

Лекции

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем часов	Тема лекции	Учебно-наглядные пособия
<i>Теория систем и ее применение в экологии</i>				
1.	1.	4	Системный подход Ю. Одума. Понятие системы. Определение системы Р.Шеннона. Сложность системы. Классификация систем по уровню их организации. Свойства сложных систем. Иерархия систем. Эмерджентность. Гетерогенность.	схемы, таблицы
<i>Итого по разделу часов</i>		4		
<i>Устойчивость и самосохранение экосистем</i>				
2.	2.	4	Закон системного сепаратизма. Закон оптимальности. Закон системной организации Рулье. Закон необратимости эволюции Долло. Закон последовательности прохождения фаз развития. Закон	схемы, таблицы

			синхронизации и гармонизации системных составляющих. Закон одновременности развития подсистем.	
<i>Итого по разделу часов</i>		4		
<i>Законы и системные принципы организации экосистем</i>				
3.	3.	4	Принцип эволюции. Принцип кооперативности. Закон сохранения массы. Энтропия. Принцип Ле-Шателье–Брауна. Авторегуляция биологических систем.	схемы, таблицы
<i>Итого по разделу часов</i>		4		
<i>Статистические методы обработки экологической информации и описания экосистем</i>				
4.	4.	2	Динамические модели экологических процессов. Модели динамики роста популяции. Экспоненциальная и логистическая модели роста численности популяции. Правило основного обмена. Системная иерархия. Общие принципы формирования системной иерархии.	схемы, таблицы
<i>Итого по разделу часов</i>		2		
<i>Статистическое моделирование в экологии</i>				
5.	5.	2	Общие принципы моделирования. Понятие и характеристика модели. Понятия гипотеза, аналогия. Основные достоинства и недостатки имитационных моделей. Основные этапы процесса моделирования.	схемы, таблицы
<i>Итого по разделу часов</i>		2		
ИТОГО		16		

Лабораторные занятия

№ п/п	№ раздела дисциплины	Объем часов	Тема практического занятия	Учебно-наглядные пособия
<i>Теория систем и ее применение в экологии</i>				
1.	1	4	Описание принципов, упрощений и абстракций в многообразии реального мира природы, для построения его математических моделей как специфический метод системной экологии, с помощью которого исследуются законы функционирования и развития экосистем во времени и пространстве.	схемы, таблицы
<i>Итого по разделу часов</i>		4		
<i>Устойчивость и самосохранение экосистем</i>				
2.	2	4	Определение составных частей экологической системы (подсистем) и	схемы, таблицы

			взаимодействующих с ней объектов внешней среды, установление совокупности внутренних и внешних связей, нахождение законов функционирования и их изменений в результате различных воздействий.	
<i>Итого по разделу часов</i>		4		
<i>Законы и системные принципы организации экосистем</i>				
3.	3	4	<p>Виды экосистем:</p> <p>Естественные — река, лес, море и пр.</p> <p>Антропогенные — города, промышленные предприятия, сельскохозяйственные фермы и т.д.</p> <p>Автотрофные — сами обеспечивают себя солнечной и химической энергией за счет продуцентов.</p> <p>Гетеротрофные — получают химическую энергию от органических элементов, например, из океанических впадин или биологических очистных сооружений.</p> <p>Структура экосистем:</p> <p>Пространственная — определяется ярусным расположением растений, например, древесный, травяной и кустарниковый «этажи». В почве ярусы образуются корнями растений и подземными организмами. Благодаря этому растения получают солнечный свет и почвенные ресурсы, а животные и микроорганизмы обитают вместе в разных экологических нишах.</p> <p>Видовая — количество видов, образующих сообщество, и их разнообразие обеспечивают стабильность экосистемы.</p> <p>Экологическая — соотношение групп видов, которые занимают определенные экологические ниши и выполняют свои функции в сообществе, что способствует самоподдержанию экосистемы. К таким видам относятся продуценты, консументы и редуценты.</p>	схемы, таблицы
<i>Итого по разделу часов</i>		4		
<i>Статистические методы обработки экологической информации и описания экосистем</i>				
4.	4	4	Информационные процессы, обеспечивающие выбор и формирование целей, предназначенные для разработки программы действий, гарантирующие нормальное протекание экологических процессов и их регулирование. Изучение	схемы, таблицы

			влияния абиотических факторов на развитие биосистем яблонной плодовой.	
Итого по разделу часов		4		
<i>Статистическое моделирование в экологии</i>				
5.	5	4	Изучение методики моделирования влияния абиотических факторов на развитие биосистем.	схемы, таблицы
Итого по разделу часов		4		
ИТОГО		20		

Самостоятельная работа

Раздел дисциплины	№ п/п	Тема и вид СРС	Трудоемкость (в часах)
<i>Теория систем и ее применение в экологии</i>			
Раздел 1	1.	История, предмет, основные подходы к изучению экологии; Становление и развитие системных идей в экологии. Объект и предмет изучения дисциплины «Основы системной экологии». Цели и задачи дисциплины; Основные понятия и место экологии среди других биологических наук, ее основные разделы. Простые и сложные системы. Классификация систем; Иерархия уровней организации; Иерархический, сетевой и реляционный подходы к анализу систем; Основные принципы системологии.	
		<i>Итого по разделу часов:</i>	
<i>Устойчивость и самосохранение экосистем</i>			
Раздел 3	2.	Типы земного вещества. Основные экологические законы, связанные с веществом биосферы. Главные биогеохимические циклы биосферы. Анатомия математических моделей; Моделирование; Классификация моделей; Факторы, действующие в экосистемах. Основные представления о скоростях роста популяции; Кривые роста популяции; Моделирование динамики сообществ; Модель фундаментальной ниши.	
		<i>Итого по разделу часов:</i>	
<i>Законы и системные принципы организации экосистем</i>			
Раздел 4	3.	Термодинамика экосистем: закон энтропии. Экологические законы, связанные с энергетическими потоками биосферы; Элементы биоэнергетики экосистем; Концепция продуктивности; Концепция информации.	
		<i>Итого по разделу часов:</i>	

<i>Статистические методы обработки экологической информации и описания экосистем</i>			
Раздел 9	4.	Использование имеющихся статистических данных. Получение информации от экспертов. Получение информации путем постановки специальных экспериментов. Конкретизация количественных взаимосвязей между входными и выходными переменными. Проверка количественных взаимосвязей между переменными. Оценка допущений и уменьшение неопределенностей	
		<i>Итого по разделу часов:</i>	
<i>Статистическое моделирование в экологии</i>			
Раздел 11	5.	Моделирование. Постановка задачи и ограничение степени ее сложности. Сложность и модели. Воздействия. Словесные модели. Выбор путей решения. Гипотезы. Построение модели. Верификация и подтверждение. Анализ чувствительности. Планирование и интеграция.	
		<i>Итого по разделу часов:</i>	
	Итого		36

5. Курсовые работы не предусмотрены учебным планом

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

6.1. 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	Конспект лекций по системной экологии. Учебное пособие. Тюмень: Издательство Тюменского государственного университета, 212 с.	Гашев С.Н.	2007.	-	+	https://library.utmn.ru/dl/PPS/
2	Системная экологии. Учебное пособие. Владивосток: Изд-во ВГУЭС, 252 с.	Дулепов В.И., Лескова О.А., Майоров И.С.	2004.	-	+	https://www.vvsu.ru/files/F922704A-9015-429E-B48A-EC6B641BB08C.pdf
3	Экология (теории, законы, правила принципы и гипотезы). М.: Россия Молодая, 367 с.	Реймерс Н. Ф.	1994.	-	+	https://interfax-era.ru/sites/default/files/page/files/appendix-4.pdf
Дополнительная литература						

1	Биосфера и ноосфера. М.: Айрис-пресс, 576 с.	Вернадский В. И.	2004.	-	+	http://gromada-i-misto.org/wp-content/uploads/2017/11/Vernadskiy-Biosfera_Noosfera.pdf
2	Теория систем и системный анализ: учебник для бакалавров — М.: Издательство Юрайт ; ИД Юрайт, — 679 с	В. Н. Волкова, А. А. Денисов.	2012.	-	+	http://www.library.fa.ru/files/Volkova1.pdf

6.2. Программное обеспечение и Интернет-ресурсы

Программное обеспечение на базе Microsoft: Microsoft Office Word, Microsoft Office Excel, ACDSec, STDU Viewer, MS Power Point, Windows Media Player. Интернет ресурсы: находящиеся в свободном доступе

1. Портал естественных наук: e-science.ru/biology/theory/t=764
2. Фитоценология: jna.ru/fitocenologija/2.html
3. Экологический раздел сайта ГПНТБ России: ecology.gpntb.ru/chitzal/exhibition/exhibits_2009/exhibits_411
4. Фундаментальная экология: научно-образовательный портал: www.sevin.ru/fundecology/literature/uchpos.html
5. Экспериментальная экология: <http://labeco.narod.ru/morfo.html>
6. Биометрика-Томск. Сайт доказательной биологии и медицины: <http://www.biometrica.tomsk.ru/>

7. Материально – техническое обеспечение дисциплины.

Аудитория 304 В, медиа проектор, ноутбук.

8. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины

В связи с ограниченностью учебного времени модули внутри дисциплины не запланированы. Модульно-рейтинговая система не используется. Студентам на практическом занятии выдаются методические материалы, контрольные вопросы и домашние задания по теме следующего практического занятия, рекомендуются источники для самостоятельного изучения, а на практическом занятии осуществляется закрепление полученных знаний, решение конкретных ситуативных проблем, разъяснение не полностью усвоенного материала.

9. Технологическая карта дисциплины.

Курс 3, группа ЕГ22ДР62БИ1, семестр 5.

Преподаватель – лектор – проф. Хлебников В.Ф.

Преподаватель, ведущий лабораторные занятия - проф. Хлебников В.Ф.

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