

Аннотация рабочей программы дисциплины «Системная экология»

Цель дисциплины «Системная экология» – формирование комплекса знаний об основах системного мышления, умения составлять физические и математические модели, описывающие функционирование экосистем, и использовать методы системного анализа при исследовании экосистем.

Задачи дисциплины:

– способность понимать принципы работы информационных технологий и решать стандартные задачи профессиональной деятельности в области экологии, природопользования и охраны природы с использованием информационно-коммуникационных технологий, в том числе системного анализа;

– способность анализировать экологическую обстановку при различной антропогенной нагрузке.

Названия тем, основных вопросов в виде дидактических единиц:

Предмет системной экологии, ее место в цикле биологических и экологических наук. Теоретический и прикладной аспект системной экологии. Общая теория систем, исторические периоды ее развития.

Понятийный аппарат теории систем и системного анализа. Терминология системного анализа. Определение понятия системы. Понятия, характеризующие строение системы. Понятия, характеризующие функционирование и развитие систем. Структура системы. Свойства систем.

Классификация систем. Классифицирующие признаки и виды систем. Большие и сложные системы. Обобщающие системные теоремы.

Сущность экосистемного подхода. Основные черты экосистемного подхода, интерпретация этого термина некоторыми учеными. История становления системного подхода в экологии. Современное состояние теоретической экологии.

Сложные биогенные системы и их структурные характеристики. Системы, претендующие на роль основного объекта экологии. Топогенный и ценогенный принципы деления экосистем. Иерархический ряд экосистем.

Основные уровни морфологического строения экологических систем. Элементарные единицы абиотической и биотической части экосистем. Иерархические уровни экологических систем и их основные количественные показатели. Основные ценоэлементы экосистем. Основные принципы системной экологии.

Определение границ экосистем. Концепция континуума, дискретность и непрерывность экосистем. Критерии разграничения экосистем. Экологические признаки деления экосистем. Математические методы разграничения экосистем.

Методы системных исследований в экологических науках. Проблематика экологических исследований. Основные направления экологических исследований (полевые наблюдения, экспериментальные методы, прогнозирование).

Основные этапы системного анализа в решении экологических проблем. Схема системного анализа для решения экологических задач. Математический аппарат экологического моделирования.

Модели и моделирование. Виды моделирования. Цели моделирования, основные требования к модели. Технология построения математической модели. Адекватность модели.

Методы оценки основных статистических параметров популяций. Обзор основных статистических параметров популяции. Оценка численности и абсолютной плотности популяции. Методы оценки абсолютной плотности. Методы измерения численности и плотности популяций. Индексы относительного обилия. Обеспечение репрезентативности экологических сборов.

Количественные и качественные характеристики видовой структуры биотического сообщества. Основные показатели видовой структуры биотического сообщества. Оценка доминирования. Кривая число видов – площадь, гипотеза Вильямса. Зависимость числа видов от их встречаемости.

Модели распределения значимости видов. Значимость видов, кривые значимости видов. Наиболее популярные модели рангового распределения. Построение графиков видового обилия. Практическое применение моделей ранговых распределений.

Законы факториальной экологии и методы их формализации. Основные группы экологических факторов. Закон Либиха. Правило минимума. Модель роста растения Полетаева. Концепция совокупного действия природных факторов. Закон толерантности и метод функции отклика. Закон толерантности. Метод функции отклика – формализация закона совокупного действия фактора. Практическое применение моделей факториальной экологии.

Теория экологических ниш. Концепция экологической ниши. Модель многомерной ниши Хатчинсона. Динамика экологических ниш. Современная концепция экологической ниши. Задача классификации сообществ в терминах многомерной экологической ниши.

Динамические показатели популяций. Гипотезы абиотической и биоценотической регуляции численности популяции. Количественная оценка рождаемости, смертности, скорости роста популяции. Биотический потенциал популяции. Продолжительность жизни и выживаемость. Демографические таблицы популяций, кривые выживания. Оценка скорости роста популяции.

Простейшие популяционные модели. Концепция устойчивости популяций. Принцип экспоненциального роста численности популяции. Модель экспоненциального роста Мальтуса. Закон ограниченного роста Дарвина, модель логистического роста (Ферхюльста-Пирла). Дискретный аналог дифференциальных уравнений роста популяции. Гипотеза различных типов эколого-ценотических стратегий популяций.

Системно-динамические имитационные модели. Сущность системно-динамического имитационного моделирования. Основные переменные имитационной модели. Язык потоковых диаграмм, правила построения диаграммы связей. Процедура построения имитационной модели.

Объем дисциплины – 5 з. е.

Форма промежуточного контроля – зачет, экзамен, выполняют курсовой проект.