


Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф - Рабочая программа по дисциплине		

УТВЕРЖДЕНО

решением Ученого совета института
медицины, экологии и физической культуры
от «21» июня 2021 г., протокол № 10/230



Председатель / В.И. Мидленко /
(подпись, расшифровка подписи)
21 июня 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина:	«Системная экология»
Кафедра:	Общей и биологической химии

Направление подготовки 06.06.01 – Биологические науки
код специальности (направления), полное наименование)

Научная специальность: **1.5.15. Экология (биологические науки)**
полное наименование

Форма обучения **очная, заочная** _____
очная, заочная, очно-заочная (указать только те, которые реализуются)

Дата введения в учебный процесс УлГУ: 15 октября 2021 г

Программа актуализирована на заседании кафедры: протокол _____


Программа актуализирована на заседании кафедры: протокол _____

Программа актуализирована на заседании кафедры: протокол _____.

Сведения о разработчиках:

ФИО	Кафедра	Должность, ученая степень, звание
Благовещенская Нина Васильевна	ОиБХ	Д.б.н, доцент

СОГЛАСОВАНО	
Заведующий выпускающей кафедрой, общей и биологической химии	
( / <u>Шроль О.Ю.</u> /	/
Подпись	ФИО
« 16 » июня	2021 г.

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф - Рабочая программа по дисциплине		

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.

Цели освоения дисциплины: обобщить полученные знания по экологии на основе системного подхода к теоретическим вопросам общей экологии и применения системного анализа к решению экологических проблем, необходимые для самостоятельного выполнения научных исследований и для организации деятельности научных коллективов.

Задачи освоения дисциплины:

- рассмотреть задачи, проблемы и содержание системной экологии;
- системное накопление теоретических знаний об окружающей среде;
- осмысление полученных знаний для последующего применения в своей работе;
- научить аспирантов с помощью системного подхода анализировать природную среду как сложную, дифференцированную систему;
- научить рассматривать биосферу Земли как экологическую нишу человечества, связывая окружающую среду и деятельность человека в единую систему «природа – общество»;
- раскрыть воздействие человека на равновесие природных экосистем;
- научить сводить многообразие реального мира природы к построению его математических моделей.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «**Системная экология**» является дисциплиной по выбору, входит в вариативную часть ОПОП по направлению подготовки 06.06.01. Индекс (Б1.В.ДВ.2)

Рабочая программа по курсу «**Системная экология**» составлена в соответствии с Федеральными государственными образовательными стандартами ВО (уровень – подготовка кадров высшей квалификации) по соответствующему направлению ФГОС.

Входные знания, умения и компетенции, необходимые для изучения данного курса, формируются в процессе изучения таких дисциплин, как: «Биоразнообразие», «Палеоэкология», «Геоэкология», «Системная экология», Является предшествующей для дисциплин: Практики по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (научно-исследовательская)», Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности - педагогическая практика, Научно-исследовательская деятельность и подготовка научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук), Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации), Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена,


Требования к входным знаниям, необходимым для освоения дисциплины:

Аспирант должен знать:

- системную организацию мира;
- круговорот веществ, потоки энергии и информации в экосистемах;
- биологическую регуляцию окружающей среды;
- экологические модели популяций, экосистем, глобальные имитационные модели.

Аспирант должен уметь:

- системно излагать свои мысли в области экологических дисциплин;

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф - Рабочая программа по дисциплине		

- уметь применять принципы общей теории систем в различных областях теоретической и прикладной экологии;
- уметь применять полученные знания на практике, работать самостоятельно.


Аспирант должен владеть:

- методами расчета параметров основных теоретических моделей разнообразия и оценивать их соответствие эмпирическим данным;
- навыками расчета наиболее распространенных индексов, применяемых при оценке экосистем;
- навыками научно-исследовательской работы, преподавания системной экологии, ведения дискуссии;
- навыками применения существующих стандартных и специализированных программных средств в области системной экологии.

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОСНОВНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Изучение дисциплины «Системная экология» в рамках освоения образовательной программы направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

Код и наименование реализуемой компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций
ПК-1: способность самостоятельно анализировать имеющуюся информацию, выявлять и формировать проблемы, ставить задачу экологического исследования и выполнять полевые, лабораторные биологические исследования при решении конкретных задач по специализации с использованием современной аппаратуры и вычислительных средств, демонстрировать ответственность за научную достоверность результатов	<i>Знать:</i> фундаментальные разделы Экологии и прикладных наук; методику научно-исследовательской работы. <i>Уметь:</i> работать на современной аппаратуре и оборудовании; излагать и критически анализировать получаемую информацию и представлять результаты полевых и лабораторных исследований; Составлять научно-технические проекты и отчеты. <i>Владеть:</i> навыками практического использования знаний для решения практических задач.
ПК-2: владеть знаниями об основах учения о биосфере, понимать современные биосферные процессы, иметь способность их системно оценивать и прогнозировать последствия реализации социально-значимых проектов по охране природы и рациональному природопользованию	<i>Знать:</i> Приемы и требования составления научно-технических отчетов, обзоров аналитических карт и пояснительных записок, современные методы экологии. <i>Уметь:</i> излагать и критически анализировать получаемую информацию и представлять результаты полевых и лабораторных биологических исследований. <i>Владеть:</i> Владеть навыками поиска учебно-биологической информации в глобальных компьютерных сетях.

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф - Рабочая программа по дисциплине		


НИЮ	
<p>ПК-3: готовность делать выводы с использованием системного анализа исследуемой проблемы, четко формулировать практические рекомендации, применять навыки прогнозирования ситуации на основе оценки последствий воздействия природных и антропогенных факторов, применять свои знания в устойчивом развитии природных комплексов.</p>	<p>Знать: современные методы обработки, анализа и синтеза полевой, производственной и лабораторной экологической информации; создавать базы экспериментальных экологических данных, работать с биологической информацией в глобальных компьютерных сетях.</p> <p>Уметь: применять методы исследований при решении типовых профессиональных задач; излагать и критически анализировать базовую общепрофессиональную информацию; на основании практического исследования конкретного объекта давать его разностороннюю характеристику.</p> <p>Владеть: Владеть комплексом лабораторных методов исследований; Владеть навыками самостоятельной работы со специализированной литературой, оформления результатов полевых и лабораторных экологических исследований.</p>

4. ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Объем дисциплины в зачетных единицах (всего): 4 ЗЕ (144 часа)

4.2. Объем дисциплины по видам учебной работы (в часах)

Вид учебной работы	Количество часов (форма обучения: очная)	
	Всего по плану	В т.ч. по семестрам
		6
1	2	3
Контактная работа обучающихся с преподавателем	24	24
Аудиторные занятия:	24	24
Лекции	8	8
практические и семинарские занятия	16	16
лабораторные работы (лабораторный практикум)	-	
Самостоятельная работа	120	120
Форма текущего контроля знаний и контроля самостоятельной работы: тестирование, контр. работа, коллоквиум, реферат и др. (не менее 2 видов)		Поверка домашнего задания, собеседование, коллоквиум, доклад с презентацией
Виды промежуточной аттестации (экзамен, зачет)	зачет	зачет

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф - Рабочая программа по дисциплине		


Всего часов по дисциплине	144	144
---------------------------	-----	-----

** - в случае необходимости использования в учебном процессе частично/исключительно дистанционных образовательных технологий, в таблице через слеш указывается количество часов работы ППС с обучающимися для проведения занятий в дистанционном формате с применением электронного обучения.*


4.3. Содержание дисциплины (модуля.) Распределение часов по темам и видам учебной работы:

Форма обучения очная

Название и разделов и тем	Все-го	Виды учебных занятий			Форма текущего контроля знаний
		Аудиторные занятия		Самостоятельная работа	
		Лекции	практические занятия		
1	2	3	4	5	6
Раздел 1. Введение в Системную экологию					
Тема 1. Введение	18	1	2	15	Проверка домашнего задания, собеседование, коллоквиум, доклад с презентацией
Тема 2. Основы теории систем и системного анализа. Системы и закономерности их формирования и развития	18	1	2	15	Проверка домашнего задания, собеседование, коллоквиум, доклад с презентацией
Раздел 2. Структура экосистемы					
Тема 3. Элементы системного анализа в экологии и охране окружающей природной среды	18	1	2	15	Проверка домашнего задания, собеседование, коллоквиум, доклад с презентацией
Тема 4. Экология биосферы (Вещественные, энергетические и ин-	18	1	2	15	Проверка домашне-

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф - Рабочая программа по дисциплине		

формационные процессы в экосистемах)					го задания, собеседование, коллоквиум, доклад с презентацией
Тема 5. Модели и моделирование в экологии	16	1	2	15	Проверка домашнего задания, собеседование, коллоквиум, доклад с презентацией
Раздел 3. Стабильность экосистем					
Тема 6. Кибернетическая природа и стабильность экосистем	18	1	2	15	Проверка домашнего задания, собеседование, коллоквиум, доклад с презентацией
Тема 7. Надежность биосферы и техносфера	18	1	2	15	Проверка домашнего задания, собеседование, коллоквиум, доклад с презентацией
Тема 8. Объяснение и прогнозирование в экологии	18	1	2	15	Проверка домашнего задания, собеседование, коллоквиум, доклад с презентацией
Итого	144	8	16	120	

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф - Рабочая программа по дисциплине		

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Раздел 1. Введение в системную экологию

Тема 1. Введение.

Развитие представлений об экологии (Г.Д.Торо, Э.Геккель, А.Гумбольд, К.Рулье, В.В.Докучаев, Г.Ф.Морозов, В.Н.Сукачев, В.И.Вернадский, Э.Макфедьен, Ф.Клементс, С.С.Шварц, Р.Маргалев, О.С.Колбасов, Е.К.Федоров, Б.Коммонер, Определение системной экологии. Основные трактовки системной экологии как науки. Теоретическая экология (Н.Ф.Реймерс). Математическая экология (В.Д.Федоров, Т.Г.Гильманов и др.). Общая экология (в смысле – комплексная) (Ю.Одум и др.) Системная экология – общая экология с точки зрения теории систем. Предмет системной экологии. Методы системной экологии (наблюдения, эксперимент, моделирование, прогнозирование и т.д). Место и специфика системной экологии в цикле экологических и биологических наук. Модель «пирога биологических наук» (по Ю. Одуму) Становление и развитие системных идей в экологии. Основные термины и понятия в системной экологии. Системная организация мира. Круговорот веществ, потоки энергии и информации в экосистемах. Биологическая регуляция окружающей среды. Экологические модели популяций, экосистем, глобальные имитационные модели.

Тема 2. Основы теории систем и системного анализа. Системы и закономерности их формирования и развития.


Парадигма системности («ПАРАДИГМА» – господствующий в науке или обществе фундаментальный методологический подход). История развития теории систем (Л.Берталанффи, С.Бир). Связь теории систем с биологической кибернетикой. Развитие идей системной биологии (Дж.Милсум, П.К.Анохин). Общие понятия теории систем. Система как совокупность взаимодействующих между собой относительно элементарных структур или процессов, объединенных в целое выполнением некоторой общей функции, несводимой к функциям ее компонентов. Общесистемные обобщения: системы, их классификация, иерархия, самоорганизация, свойства, функционирование и регулирование - принцип эмерджентности, «избыточность» жизни, триггерный эффект, еще раз о «симбиозе», термодинамика: энтропия, негэнтропия, от регуляции к саморегуляции и т.д. Общая схема системного подхода к изучению экосистем. Биосфера как система и системная единица. Экологические системы. Иерархия экосистем. Экологический мониторинг. Экологическое моделирование и прогнозирование.

Раздел 2. Структура экосистемы

Тема 3. Элементы системного анализа в экологии и охране окружающей природной среды.

Структура экосистемы. Гипотеза однонаправленности потока энергии. Таксономическая структура экосистем. Количественная структура экосистем. Пространственная структура экосистем. Временная структура экосистем. Трофическая структура экосистем. Половозрастная структура экосистем и сообществ организмов. Показатели видового богатства, видового разнообразия, доминирования и выравнивания экологических систем. Формулы для их расчета.

Тема 4. Экология биосферы (Вещественные, энергетические и информационные процессы в экосистемах)

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф - Рабочая программа по дисциплине		

Типы земного вещества. Основные экологические законы, связанные с веществом биосферы. Главные биогеохимические циклы биосферы. Термодинамика экосистем: закон энтропии. Экологические законы, связанные с энергетическими потоками биосферы. Элементы биоэнергетики экосистем. Концепция продуктивности. Концепция информации. Информация в растительных сообществах. Информационные поля животных. Информация и феномен жизни. Теоремы отношений «система – среда»: принцип дополнительности Нильса Бора; принцип торможения развития; закон развития системы за счет окружающей ее среды; принцип преломления действующего фактора в иерархии систем; принцип преломления действующего фактора внутри системы; закон функционально-системной неравномерности; принцип скользящих среднемаксимальных случайного статистического ряда; правило затихания процесса; закон растворения системы в чуждой среде; закон пассивности Л.Н.Гумилева.

Тема 5. Модели и моделирование в экологии

Модели. Анатомия математических моделей. Классификация моделей. Общая схема системного подхода к изучению экосистем. Факторы, действующие в экосистемах. Помехи в экосистемах. Пространство экологических факторов. Основные представления о скоростях роста популяции. Кривые роста популяции. Моделирование динамики сообществ. Модель многомерной (фундаментальной) ниши Хатчинсона. Модель островной биогеографии Мак-Артура и Уилсона. Динамика численности и факторы ее определяющие. Скорость роста численности популяций. Конечная и экспоненциальная скорость роста. Меры скорости роста (идеальная скорость роста; скорость роста при фиксированной зависимости выживаемости и плодовитости от возраста; наблюдаемая скорость роста). Демографический потенциал. Потенциальная скорость роста. Семейства математических моделей, их преимущества и недостатки. Моделирование динамических систем. Программирование при моделировании и экологическом прогнозе. Моделирование динамических процессов с применением программных средств BASICA и Exell (программы «Bizon», «Грызуны»). Биометрические методы в зоологии и экологии. Статистические методы в экологии: характеристика статистических совокупностей (средние, вариабельность, типы распределения), сравнение совокупностей, методы многомерного анализа (корреляционный, дисперсионный, регрессионный, кластерный и дискриминантный). Билатеральная асимметрия. Метод морфофизиологических индикаторов (ММФИ) как пример системного изучения адаптаций организмов к условиям среды.


Раздел 3. Стабильность экосистем

Тема 6. Кибернетическая природа и стабильность экосистем

Кибернетическая природа экосистем. Биологическая регуляция геохимической среды. Стабильность экосистем. Расчет показателей устойчивости и стабильности сообществ животных. Модель устойчивого и неустойчивого равновесия Р.Риклефса (1975). Равновесные и неравновесные процессы в природе. Упругая, резистентная и общая устойчивость сообществ организмов. Отличие устойчивости (по С.Н.Гашеву) от стабильности (по В.Д.Федорову, С.А.Соколовой) системы. Принцип избыточности и замещения. Эффективность механизмов стабилизации сообществ по Л.Н.Ердакову, Б.Я.Рябко).

Тема 7. Надежность биосферы и техносфера

Надежность экосистем, биоценозов и биосферы. Организм и среда. Абиотические и биотические факторы. Адаптация организмов к меняющимся условиям среды. Биосфера. Биогеоценоз. Сообщество. Структура сообществ и популяций. Статистические характеристики сообществ организмов (видовое богатство, видовое разнообразие, доминирование, вы-

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф - Рабочая программа по дисциплине		

ровненность, агрегированность, плотность организмов, динамика численности). Методы оценки сходства сообществ организмов. Популяция. Взаимоотношения организмов и среды. Законы социальной экологии.

Тема 8. Объяснение и прогнозирование в экологии

Логическая структура научного объяснения и предсказания. Имитационные модели глобальных процессов в биосфере. Модели Римского клуба. Принципы устойчивого развития. Определение прогностической модели. Цели и задачи прогнозирования в биологии и экологии. Предикторы в прогностической модели. Основные принципы прогнозирования состояния экологических систем. Применение методов математического моделирования в прогнозировании экологических процессов.

6. ТЕМЫ ПРАКТИЧЕСКИХ И СЕМИНАРСКИХ ЗАНЯТИЙ

Раздел 1. Введение в системную экологию

Тема 1. Введение.

(Форма проведения: коллоквиум. практическое занятие).

Вопросы к теме:

1. Определение системной экологии. Основные трактовки системной экологии как науки.
2. Развитие представлений об экологии в историческом аспекте.
3. Методы системной экологии (наблюдения, эксперимент, моделирование, прогнозирование и т.д).
4. Место и специфика системной экологии в цикле экологических и биологических наук. Модель «пирога биологических наук» (по Ю. Одуму)
5. Основные термины и понятия в системной экологии.
6. Биологическая регуляция окружающей среды.
7. Экологические модели популяций, экосистем, глобальные имитационные модели.
8. Становление и развитие системных идей в экологии. Системная организация мира.


Тема 2. Основы теории систем и системного анализа. Системы и закономерности их формирования и развития.

(Форма проведения: коллоквиум. практическое занятие).

Вопросы к теме:

1. Классификация систем.
2. Простые и сложные системы.
3. Иерархический, реляционный подход к анализу систем.
4. Сетевой подход к анализу систем.
5. Реляционный подход к анализу систем.
6. Связь теории систем с биологической кибернетикой.
7. Принцип эмерджентности, «избыточность» жизни, триггерный эффект.
8. Общая схема системного подхода к изучению экосистем.
9. Биосфера как система и системная единица.
10. Экологический мониторинг.
11. Экологическое моделирование и прогнозирование.

Раздел 2. Структура экосистемы

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф - Рабочая программа по дисциплине		

Тема 3. Элементы системного анализа в экологии и охране окружающей природной среды.

(Форма проведения: коллоквиум, практическое занятие).

Вопросы к теме:

1. Структура экосистемы.
2. Гипотеза однонаправленности потока энергии.
3. Таксономическая структура экосистем.
4. Количественная структура экосистем.
5. Пространственная структура экосистем.
6. Временная структура экосистем.
7. Трофическая структура экосистем.
8. Половозрастная структура экосистем и сообществ организмов.
9. Показатели видового богатства, видового разнообразия, доминирования и выравненности экологических систем. Формулы для их расчета.

Тема 4. Экология биосферы (Вещественные, энергетические и информационные процессы в экосистемах).

(Форма проведения: коллоквиум, доклад с презентацией).

Вопросы к теме и примерные темы докладов:


1. Основные экологические законы, связанные с веществом биосферы.
2. Главные биогеохимические циклы биосферы.
3. Термодинамика экосистем: закон энтропии.
4. Экологические законы, связанные с энергетическими потоками биосферы.
5. Концепция продуктивности.
6. Концепция информации. Информация в растительных сообществах.
7. Информационные поля животных.
8. Информация и феномен жизни.
9. Теоремы отношений «система – среда»: принцип дополнительности Нильса Бора.
10. Принцип торможения развития.
11. Закон развития системы за счет окружающей ее среды.
12. Принцип преломления действующего фактора в иерархии систем.
13. Принцип преломления действующего фактора внутри системы.
14. Закон функционально-системной неравномерности.
15. Принцип скользящих среднмаксимальных случайного статистического ряда.
16. Правило затихания процесса.
17. Закон растворения системы в чуждой среде.
18. Закон пассионарности Л.Н.Гумилева.

Тема 5. Модели и моделирование в экологии.

(Форма проведения: семинар).

Вопросы к семинару:

1. Анатомия математических моделей. Классификация моделей.
2. Общая схема системного подхода к изучению экосистем.
3. Факторы, действующие в экосистемах. Пространство экологических факторов.
4. Модель многомерной (фундаментальной) ниши Хатчинсона.
5. Модель островной биогеографии Мак-Артура и Уилсона.
6. Семейства математических моделей, их преимущества и недостатки.
7. Моделирование динамических систем.

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф - Рабочая программа по дисциплине		

8. Программирование при моделировании и экологическом прогнозе.
9. Биометрические методы в зоологии и экологии.
10. Статистические методы в экологии: характеристика статистических совокупностей (средние, вариабельность, типы распределения).
11. Сравнение совокупностей.
12. Методы многомерного анализа. Корреляционный анализ.
13. Дисперсионный анализ.
14. Регрессионный анализ.
15. Кластерный и дискриминантный анализы.
16. Билатеральная асимметрия. Метод морфофизиологических индикаторов (ММФИ) как пример системного изучения адаптаций организмов к условиям среды.

Раздел 3. Стабильность экосистем

Тема 6. Кибернетическая природа и стабильность экосистем.

(Форма проведения: коллоквиум, доклад с презентацией).

Вопросы к теме и примерные темы докладов:

1. Биологическая регуляция геохимической среды.
2. Стабильность экосистем.
3. Расчет показателей устойчивости и стабильности сообществ животных.
4. Модель устойчивого и неустойчивого равновесия Р.Риклефса.
5. Равновесные и неравновесные процессы в природе.
6. Упругая, резистентная и общая устойчивость сообществ организмов.
7. Отличие устойчивости (по С.Н.Гашеву) от стабильности (по В.Д.Федорову, С.А.Соколовой) системы.
8. Принцип избыточности и замещения.
9. Эффективность механизмов стабилизации сообществ по Л.Н.Ердакову, Б.Я.Рябко.

Тема 7. Надежность биосферы и техносфера.

(Форма проведения: коллоквиум, практическое занятие).

Вопросы к теме:


1. Организм и среда. Абиотические и биотические факторы.
2. Адаптация организмов к меняющимся условиям среды.
3. Понятие о биогеоценозе. Надежность экосистем, биоценозов и биосферы.
4. Структура сообществ.
5. Статистические характеристики сообществ организмов (видовое богатство, видовое разнообразие, доминирование, выровненность, агрегированность, плотность организмов, динамика численности).
6. Методы оценки сходства сообществ организмов.
7. Понятие о популяции. Взаимоотношения организмов и среды.
8. Законы социальной экологии.

Тема 8. Объяснение и прогнозирование в экологии.

(Форма проведения: коллоквиум, практическое занятие).

Вопросы к теме:

1. Логическая структура научного объяснения и предсказания.
2. Имитационные модели глобальных процессов в биосфере.

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф - Рабочая программа по дисциплине		

3. Модели Римского клуба.
4. Принципы устойчивого развития биосферы.
5. Определение прогностической модели. Цели и задачи прогнозирования в биологии и экологии.
6. Основные принципы прогнозирования состояния экологических систем.
7. Методы математического моделирования в прогнозировании экологических процессов.

Требования к выполнению докладов с презентацией:

Возможен самостоятельный выбор темы доклада с презентацией, но в контексте заявленных тем занятий. Если обучающийся формулирует свою тему, то он предварительно должен ее согласовать с преподавателем.

Основные требования к содержанию:

1. содержание презентации должно быть представлено в контексте темы занятий.
2. емкость (не значит количество информации)
3. проблемность изложения
4. творческий подход
5. логичность
6. слайды должны иметь подзаголовки
7. наличие выводов
8. возможно собственное видение темы
9. содержание слайдов и доклада не должны полностью совпадать

Требования к оформлению текста докладов:

Поля: слева – 30 мм, справа – 15 мм; сверху, снизу – 20 мм. Шрифт – Times New Roman, размер – 14, интервал – 1,5.

Структура работы:

1. Титульный лист (наименование учебного заведения, название кафедры, вид работы (доклад с презентацией), название темы, название учебной дисциплины, группа, исполнитель, город, год) (Приложение)
2. Оглавление работы
3. Введение
4. Основное содержание работы – раскрытие темы
5. Заключение (выводы, резюме)
6. Библиография
7. Приложение (при необходимости)

Во введении необходимо: обосновать актуальность выбранной темы, показать степень ее разработанности в литературе, указать цель и задачи работы, объект и предмет исследования. Объем введения должен быть не более 2-3 страниц.

В основной части работы, состоящей из нескольких параграфов (не более 2-3), излагается материал темы в соответствии с теми задачами, которые поставлены во введении. В работе необходимо рассмотреть сущность и содержание предмета исследования, дать постановку проблемы, сравнить и обобщить точки зрения различных авторов по этой проблеме, привести данные исторического характера, показывающие изменения во времени подходов к решению проблемы.

Обязательным при подготовке доклада является наличие кратких выводов в конце работы и наличие ссылок на авторов, чьи материалы используются в работе. Список использованных источников и литературы должен содержать не менее 10 источников не старше 5 лет. Общий объем работы не должен быть более 15 стр.

Критерии и шкалы оценки докладов с презентацией:

Дескрипторы	Минимальный ответ Оценка 2	Изложенный, раскрытый ответ Оценка 3	Законченный, полный ответ Оценка 4	Образцовый, примерный; достойный подражания ответ Оценка 5
Раскрытие проблемы	Проблема не раскрыта. Отсутствуют выводы.	Проблема раскрыта не полностью. Выводы не сделаны и/или выводы не обоснованы.	Проблема раскрыта. Проведен анализ проблемы без привлечения дополнительной литературы. Не все выводы сделаны и/или обоснованы.	Проблема раскрыта полностью. Проведен анализ проблемы с привлечением дополнительной литературы. Выводы обоснованы.
Представление	Представляемая информация логически не связана. Не использованы профессиональные термины.	Представляемая информация не систематизирована и/или не последовательна. Использован 1-2 профессиональный термин.	Представляемая информация систематизирована и последовательна. Использовано более 2 профессиональных терминов.	Представляемая информация систематизирована, последовательна и логически связана. Использовано более 5 профессиональных терминов.
Оформление	Не использованы информационные технологии (PowerPoint). Больше 4 ошибок в представляемой информации.	Использованы информационные технологии (PowerPoint) частично. 3-4 ошибки в представляемой информации.	Использованы информационные технологии (PowerPoint). Не более 2 ошибок в представляемой информации.	Широко использованы информационные технологии (PowerPoint). Отсутствуют ошибки в представляемой информации.
Ответы на вопросы	Нет ответов на вопросы.	Только ответы на элементарные вопросы.	Ответы на вопросы полные и/или частично полные.	Ответы на вопросы полные с привлечением примеров.


7. ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ, ПРАКТИКУМЫ

Данный вид работы не предусмотрен.

8. ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ, КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ, РЕФЕРАТОВ

Данный вид работы не предусмотрен.

9. ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ К ЗАЧЕТУ


Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф - Рабочая программа по дисциплине		

- 1 Становление и развитие системных идей в экологии Развитие системной экологии. Основные положения системной экологии. Связь системной экологии с другими науками.
- 2 Основы теории систем и системного анализа.
- 3 Системы и закономерности их формирования и развития
- 4 Элементы системного анализа в экологии
- 5 Вещественные процессы в экосистемах
- 6 Энергетические процессы в экосистемах
- 7 Информационные процессы в экосистемах
- 8 Моделирование в экологии
- 9 Экологические модели популяций
- 10 Экологические модели сообществ
- 11 Кибернетическая природа экосистем. Стабильность экосистем. Кибернетические основы общей теории систем. Общесистемные обобщения.
- 12 Стабильность экосистем
- 13 Надежность биосферы и техносфера
- 14 Объяснение и прогнозирование в экологии
- 15 Имитационные модели
- 16 Устойчивое развитие
- 17 Аксиома эмерджентности
- 18 Всеобщий закон волнообразности развития
- 19 Закон «пассионарности»
- 20 Закон необратимости эволюции
- 21 Закон растворения системы в чуждой среде
- 22 Закон увеличения степени идеальности
- 23 Закон усложнения системной организации
- 24 Общий системогенетический закон
- 24 Парадокс «симбиотического» сосуществования
- 25 Правило системно-динамической комплементарности
- 26 Системопериодический закон
- 27 Имитационное моделирование и принципы экологического прогноза.
- 28 Применение корреляционного и дисперсионного анализов в зоологии и экологии.
- 29 Основные статистические методы в зоологии и экологии.
- 30 Основные принципы Метода морфофизиологических индикаторов.


10. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩИХСЯ

Форма обучения очная

Название разделов и тем	Вид самостоятельной работы (<i>проработка учебного материала, решение задач, реферат, доклад, контрольная работа, подготовка к сдаче зачета, зачета и др.</i>)	Объем в часах	Форма контроля (<i>проверка решения задач, реферата и др.</i>)
Тема 1. Введение	Проработка учебного материала. Подготовка к коллоквиуму и сдаче зачета	15	Проверка домашнего задания, собеседования,

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф - Рабочая программа по дисциплине		

			вание, коллоквиум, доклад с презентацией
Тема 2. Основы теории систем и системного анализа. Системы и закономерности их формирования и развития	Проработка учебного материала. Подготовка к коллоквиуму и сдаче зачета	15	Поверка домашнего задания, собеседование, коллоквиум, доклад с презентацией
Тема 3. Элементы системного анализа в экологии и охране окружающей природной среды	Проработка учебного материала. Подготовка к коллоквиуму и сдаче зачета	15	Поверка домашнего задания, собеседование, коллоквиум, доклад с презентацией
Тема 4. Экология биосферы (Вещественные, энергетические и информационные процессы в экосистемах)	Проработка учебного материала. Подготовка к сдаче зачета Подготовка доклада с презентацией	15	Поверка домашнего задания, собеседование, коллоквиум, доклад с презентацией
Тема 5. Модели и моделирование в экологии	Проработка учебного материала. Подготовка к сдаче зачета Подготовка к семинару	15	Поверка домашнего задания, собеседование, коллоквиум, доклад с презентацией
Тема 6. Кибернетическая природа и стабильность экосистем	Проработка учебного материала. Подготовка к сдаче зачета Подготовка доклада с презентацией		Поверка домашнего задания, собеседование, коллоквиум, доклад с презентацией
Тема 7. Надежность биосферы и техносфера	Проработка учебного материала. Подготовка к коллоквиуму и сдаче зачета	15	Поверка домашнего задания, собеседование, коллоквиум, доклад с презентацией
Тема 8. Объяснение и прогнозирование в экологии	Проработка учебного материала. Подготовка к коллоквиуму и сдаче зачета		Поверка домашнего задания, собеседование, коллоквиум, доклад с презентацией
ИТОГО		120	

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф - Рабочая программа по дисциплине		

11. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

а) Список рекомендуемой литературы

основная литература:

1. Трифонова, Т. А. Прикладная экология : учебное пособие для вузов / Т. А. Трифонова, Н. В. Селиванова, Н. В. Мищенко - Москва : Академический Проект, 2020. - 384 с. (Gaudeamus) - ISBN 978-5-8291-2998-9. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785829129989.html>
2. Трифонова, Т. А. Экологический менеджмент : учебное пособие для высшей школы / Трифонова Т. А. , Селиванова Н. В. , Ильина М. Е. - Москва : Академический Проект, 2020. - 320 с. ("Gaudeamus") - ISBN 978-5-8291-3000-9. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785829130009.html>

дополнительная литература


1. Пелипенко, О. Ф. Системная экология : учебное пособие / О. Ф. Пелипенко ; под редакцией С. И. Колесников. — Ростов-на-Дону : Издательство Южного федерального университета, 2008. — 128 с. — ISBN 978-5-9275-0504-3. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/47126.html>
2. Коробов, В. Б. Экспертные методы в географии и геоэкологии : монография / В. Б. Коробов. — Архангельск : Поморский государственный университет имени М. В. Ломоносова, 2008. — 236 с. — ISBN 978-5-88086-789-9. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/71740.html>
3. Современные проблемы экологии и природопользования : учебно-методическое пособие / Т. Г. Зеленская, И. О. Лысенко, Е. Е. Степаненко, С. В. Окрут. — Ставрополь : Ставропольский государственный аграрный университет, 2013. — 124 с. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/47355.html>
4. Савченко, В. К. Ценогенетика. Генетика биотических сообществ : монография / В. К. Савченко. — Минск : Белорусская наука, 2010. — 270 с. — ISBN 978-985-08-1216-2. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/10068.html>

Согласовано:

 /
 



Должность сотрудника научной библиотеки ФИО подпись дата

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф - Рабочая программа по дисциплине		

б) программное обеспечение

1. ОС Microsoft Windows
2. Microsoft Office 2016
3. «МойОфис Стандартный»
4. Statistica Basic Academic for Windows 13

в) профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

1. Электронно-библиотечные системы:

1.1. IPRbooks : электронно-библиотечная система : сайт / группа компаний Ай Пи Ар Медиа. - Саратов, [2021]. – URL: <http://www.iprbookshop.ru>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст : электронный.

1.2. ЮРАЙТ : электронно-библиотечная система : сайт / ООО Электронное издательство ЮРАЙТ. – Москва, [2021]. - URL: <https://urait.ru>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст : электронный.

1.3. Консультант студента : электронно-библиотечная система : сайт / ООО Политехресурс. – Москва, [2021]. – URL: <https://www.studentlibrary.ru/cgi-bin/mb4x>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.

1.4. Консультант врача : электронно-библиотечная система : сайт / ООО Высшая школа организации и управления здравоохранением-Комплексный медицинский консалтинг. – Москва, [2021]. – URL: <https://www.rosmedlib.ru>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.

1.5. Большая медицинская библиотека : электронно-библиотечная система : сайт / ООО Букап. – Томск, [2021]. – URL: <https://www.books-up.ru/ru/library/>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.

1.6. Лань : электронно-библиотечная система : сайт / ООО ЭБС Лань. – Санкт-Петербург, [2021]. – URL: <http://www.studentlibrary.ru/pages/catalogue.html>
<https://e.lanbook.com>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.

1.7. Znanium.com : электронно-библиотечная система : сайт / ООО Знаниум. - Москва, [2021]. - URL: <http://www.studentlibrary.ru/pages/catalogue.html> <http://znanium.com> . – Режим доступа : для зарегистрир. пользователей. - Текст : электронный.


1.8. Clinical Collection : коллекция для медицинских университетов, клиник, медицинских библиотек // EBSCOhost : [портал]. – URL: <http://web.b.ebscohost.com/ehost/search/advanced?vid=1&sid=9f57a3e1-1191-414b-8763-e97828f9f7e1%40sessionmgr102> . – Режим доступа : для авториз. пользователей. – Текст : электронный.

1.9. Русский язык как иностранный : электронно-образовательный ресурс для иностранных студентов : сайт / ООО Компания «Ай Пи Ар Медиа». – Саратов, [2021]. – URL: <https://ros-edu.ru>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.

2. КонсультантПлюс [Электронный ресурс]: справочная правовая система. /ООО «Консультант Плюс» - Электрон. дан. - Москва : КонсультантПлюс, [2021].

3. Базы данных периодических изданий:

3.1. База данных периодических изданий : электронные журналы / ООО ИВИС. - Москва, [2021]. – URL: <https://dlib.eastview.com/browse/udb/12>. – Режим доступа : для авториз. пользователей. – Текст : электронный.

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф - Рабочая программа по дисциплине		

12. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Аудитории для проведения лекций, семинарских занятий, для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации.

Аудитории укомплектованы специализированной мебелью, учебной доской. Аудитории для проведения лекций оборудованы мультимедийным оборудованием для предоставления информации большой аудитории. Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде, электронно-библиотечной системе. Перечень оборудования, используемого в учебном процессе, указывается в соответствии со сведениями о материально-техническом обеспечении и оснащённости образовательного процесса, размещёнными на официальном сайте УлГУ в разделе «Сведения об образовательной организации».

13. СПЕЦИАЛЬНЫЕ УСЛОВИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ И ИНВАЛИДОВ

В случае необходимости, обучающимся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья (по заявлению обучающегося) могут предлагаться одни из следующих вариантов восприятия информации с учетом их индивидуальных психофизических особенностей:

– для лиц с нарушениями зрения: в печатной форме увеличенным шрифтом; в форме электронного документа; в форме аудиофайла (перевод учебных материалов в аудиоформат); в печатной форме на языке Брайля; индивидуальные консультации с привлечением тифлосурдопереводчика; индивидуальные задания и консультации;

– для лиц с нарушениями слуха: в печатной форме; в форме электронного документа; видеоматериалы с субтитрами; индивидуальные консультации с привлечением сурдопереводчика; индивидуальные задания и консультации;

– для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата: в печатной форме; в форме электронного документа; в форме аудиофайла; индивидуальные задания и консультации.

- в случае необходимости использования в учебном процессе частично/исключительно дистанционных образовательных технологий, организация работы ППС с обучающимися с ОВОЗ и инвалидами предусматривается в электронной информационно-образовательной среде с учетом их индивидуальных психофизических особенностей.

Разработчик:



профессор

должность

Благовещенская Н.В.

ФИО