

БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе
и образовательным инновациям

О.И.Чуприс

201 9 г.

Регистрационный № УД- 7244/уч.



Структурно-функциональная организация экосистем

**Учебная программа учреждения высшего образования
по учебной дисциплине для специальности:**

1-31 80 19 Природоохранная деятельность

Профилизация: Обеспечение устойчивого развития биосферных резерватов

2019 г.

Учебная программа составлена на основе ОСВО 1-31 80 19-2019, учебного плана G 31-022/уч. от 11.04.2019 г.

СОСТАВИТЕЛЬ:

Жукова Анна Анатольевна, доцент кафедры общей экологии и методики преподавания биологии биологического факультета Белорусского государственного университета, кандидат биологических наук, доцент

РЕЦЕНЗЕНТЫ:

Байчоров Владимир Мухтарович, заведующий сектором мониторинга и кадастра животного мира Государственного научно-производственного объединения «Научно-производственный центр Национальной академии наук Беларуси по биоресурсам», доктор биологических наук;

Адамович Борис Владиславович, заведующий НИЛ гидроэкологии Белорусского государственного университета, кандидат биологических наук, доцент.

РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:

Кафедрой общей экологии и методики преподавания биологии Белорусского государственного университета;
(протокол № 23 от 19.06.2019);

Научно-методическим Советом БГУ
(протокол № 5 от 28.06.2019 г.)

Заведующий кафедрой



Гричик В.В.



ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Цели и задачи учебной дисциплины

Цель учебной дисциплины «Структурно-функциональная организация экосистем»– сформировать у обучающихся целостную систему знаний о структуре и функционировании природных экосистем, как основу их разумной эксплуатации и управления.

Задачи учебной дисциплины:

- изучение закономерностей влияния среды обитания на структуру и функционирование организмов и их экологических групп;
- изучение особенностей биотических взаимоотношений в формировании структуры основных блоков экосистем;
- анализ структурно-функциональной организации сообществ и связи ее стабильности с биоразнообразием;
- оценка потоков вещества и энергии, проходящих через различные блоки биоты экосистем разных типов;
- ознакомление с основными подходами управления экосистемами.

Преподавание учебной дисциплины «Структурно-функциональная организация экосистем» предполагает знание обучающимися основных положений теоретической и прикладной экологии.

Место учебной дисциплины в системе подготовки специалиста с высшим образованием (магистра).

Учебная дисциплина «Экосистемы поверхностных вод, мониторинг и охрана» относится к модулю «Научно-методологические основы преподавания естественных дисциплин» (компонент учреждения высшего образования).

Связи с другими учебными дисциплинами, включая учебные дисциплины компонента учреждения высшего образования, дисциплины специализации и др.

Учебная дисциплина «Структурно-функциональная организация экосистем» базируется на учебных дисциплинах «Общая экология», «Гидроэкология», «Природоохранные технологии в интересах устойчивого развития».

Учебная дисциплина «Структурно-функциональная организация экосистем» пересекается с учебной дисциплиной «Принципы энвайронментологии».

Требования к компетенциям

Освоение учебной дисциплины «Структурно-функциональная организация экосистем» должно обеспечить формирование следующих *специализированных* компетенций:

УК-3 – Быть способными осуществлять природоохранную деятельность в соответствии с принципами устойчивого развития в области

естественнонаучного образования и экологического просвещения в биосферных резерватах и иных объектах особой природной значимости.

СК-4 – Применять знания тенденций развития современного естествознания, форм и методов научного познания для организации и управления образовательным процессом в высшей школе с использованием инновационных образовательных технологий.

В результате освоения учебной дисциплины обучаемый должен:

знать:

- влияние абиотических и биотических факторов среды на структуру и функционирование экосистем;

- структурную и функциональную организацию популяций, сообществ и экосистем разного типа;

- место первичных продуцентов, консументов и редуцентов в биотическом круговороте и в системе органического мира Земли;

- факторы, лимитирующие первичную продукцию в наземных и водных экосистемах;

- роль продуцентов, консументов и редуцентов в образовании, трансформации и перераспределении энергии в экосистемах разного типа;

– уметь:

- давать экспертную оценку продуктивности экосистем;

- давать научное обоснование эксплуатации ресурсов промысловых видов;

- оценивать направленность потоков вещества и энергии и их особенности в экосистемах разного типа и степени загрязнения

- применять знания, приобретенные при изучении курса «Структурно-функциональная организация экосистем», в практической работе при оценке экологического качества природных экосистем, прогнозировании их состояния, при разработке стратегии и тактики управления природными ресурсами;

владеть:

- основными методами оценки структуры и продуктивности водных и наземных экосистем;

- основными положениями продукционной биологии; использовать приобретенные знания в научно-педагогической и эколого-просветительской деятельности;

- навыками установления причин негативных изменений в экосистемах и поиска путей их предотвращения или минимизации последствий.

Структура учебной дисциплины

Дисциплина «Структурно-функциональная организация экосистем» изучается в 1 семестре. В соответствии с учебным планом заочной формы получения образования программа дисциплины рассчитана на 90 часов, из них аудиторных 14 часов, в том числе лекций – 10 часов, семинарских занятий - 4 часа.

Форма итоговой аттестации по учебной дисциплине – зачет.

Трудоемкость учебной дисциплины составляет 3 зачетные единицы.

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

I. ОБЩИЕ ЗАКОНОМЕРНОСТИ СТРУКТУРЫ И ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ЭКОСИСТЕМ

Тема 1.1. Структурная и функциональная организация экосистем

Понятие экосистемы. Структура экосистем. Функциональные элементы экосистем. Потоки энергии, вещества и информации в экосистемах. Биотический баланс экосистем. Связь структурных и функциональных параметров. Влияние факторов среды на структуру и функционирование экосистем.

Тема 1.2. Основные подходы к управлению экосистемами

Управление природными экосистемами. Метод «биоманипуляции» пищевыми цепями и его применение для управления качеством природной среды. Основные механизмы биоманипуляций. Биоманипулирование «сверху вниз» и «снизу вверх». Концепция экотонов. Поверхности раздела фаз и их роль в экологическом метаболизме. Пространственное перераспределение потоков вещества и энергии в экосистемах под воздействием видов-вселенцев. Межпопуляционные взаимодействия между инвазивными и аборигенными видами.

II. ПРОДУЦЕНТЫ, КОНСУМЕНТЫ, РЕДУЦЕНТЫ КАК ОСНОВНЫЕ БЛОКИ ЭКОСИСТЕМ

Тема 2.1. Продуценты

Роль первичных продуцентов в биотическом круговороте Земли. Многообразие первичных продуцентов. Основные сообщества и функциональные типы первичных продуцентов. Оксигенный фотосинтез как основной процесс новообразования органического вещества в природных экосистемах. Аноксигенный фотосинтез, бесхлорофилльный фотосинтез, хемосинтез, их экология и биосферная роль. Роль первичных продуцентов в эволюции Земли. Формы воздействия первичных продуцентов на окружающую среду. Основные биогеохимические функции первичных продуцентов. Факторы, лимитирующие первичную продукцию в наземных и водных экосистемах.

Тема 2.2. Консументы

Консументы как функциональный элемент экосистем, роль в экосистемах разного типа. Предельная длина пищевых цепей. Принцип накопления в трофических цепях. Типы питания. Спектры питания. Полифагия, олигофагия, монофагия и их роль в эволюции. Неравномерное распределение пищи, кормовые пятна. Теория оптимального добывания пищи. Влияние популяции фитофага на популяцию жертвы. Компенсационные и защитные реакции у растений в ответ на воздействие

фитофагов. Детритофагия. Детритные цепи питания. Истинные хищники. Интродукция и удаление хищников как метод управления экосистемами. Трансформирующая роль консументов и их влияние на более низкие и высокие трофические уровни.

Тема 2.3. Редуценты

Понятие о редуцентном звене экосистем. Общая характеристика редуцентов. Аэробные и анаэробные стадии разложения органического вещества. Ресурсы для деструкционной деятельности редуцентов. Разложение органического вещества в наземных и водных экосистемах и его специфика. Особенности трофических цепей детритного типа. Влияние абиотических факторов на скорость разложения органического вещества. Формирование комплекса редуцентов в ходе экологической сукцессии экосистем.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Заочная форма получения образования

<i>Номер раздела, темы</i>	<i>Название раздела, темы</i>	<i>Количество аудиторных часов</i>					<i>Форма контроля знаний</i>
		<i>Лекции</i>	<i>Практические занятия</i>	<i>Семинарские занятия</i>	<i>Лабораторные занятия</i>	<i>Аудиторный контроль УСП</i>	
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>	<i>8</i>
1.	Общие закономерности структуры и функционирования экосистем	4		2			
1.1	Структурная и функциональная организация экосистем	2		2			Устный опрос Дискуссия
1.2	Основные подходы к управлению экосистемами	2					Устный опрос
2.	Продуценты, консументы, редуценты как основные блоки экосистем	6		2			
2.1	Продуценты	2					Дискуссия
2.2	Консументы	2		2			Устный опрос Реферат
2.3	Редуценты	2					Дискуссия
	Всего часов	10		4			

ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

ЛИТЕРАТУРА

Перечень основной литературы

1. *Алимов А.Ф.* Элементы теории функционирования экосистем / А.Ф. Алимов. СПб.: ЗИН РАН, 2000. 147 с
2. *Алимов А.Ф.* Продукционная гидробиология / А.Ф. Алимов, В.В. Богатов, С.М. Голубков. СПб.: Наука, 2013. 343 с.
3. *Семенченко В.П.* Экологическое качество поверхностных вод / В.П. Семенченко, В.И. Разлуцкий. Минск: Беларус. навука, 2011. 329 с.
4. *Жукова А.А.* Биоиндикация качества природной среды / Жукова А.А., Мастицкий С.Э. Минск: БГУ, 2014. 112 с.
5. *Одум Ю.* Экология: В 2-х томах / Ю. Одум. – М.: Мир, 1986.
6. *Бигон М.* Экология. Особи, популяции и сообщества / М. Бигон, Дж. Харпер, К. Таусенд. Пер. с англ. под ред. А.М. Гилярова. М.: Мир, 1989. Т. 1. 667 с.

Перечень дополнительной литературы

1. *Уильямсон М.* Анализ биологических популяций / М. Уильямсон. Пер. с англ. под ред. Ю.М. Свирежева. М.: Мир, 1975. 271 с.
2. *Вернадский В.И.* Живое вещество и биосфера /В.И. Вернадский. М.: Наука, 1994.
3. *Бульон В.В.* Закономерности первичной продукции в лимнических экосистемах / В.В. Бульон. СПб.: Наука, 1994.
4. *Голубев А.П.* Основы количественной экологии: курс лекций / А.П. Голубев. – Минск: МГЭУ им. А.Д. Сахарова, 2007.
5. *Желдакова Р.А.* Редуценты в природных и искусственных экосистемах. – Мн., БГУ, 2001.

Перечень рекомендуемых средств диагностики и методика формирования итоговой оценки

Формой текущей аттестации по дисциплине **«Структурно-функциональная организация экосистем»** учебным планом предусмотрен зачет.

Формирование оценки за текущую успеваемость:

- устный опрос – 20%;
- реферат – 30%;
- дискуссия – 50%.

Устный опрос: оценка за ответы на лекциях (опрос) и семинарских занятиях включает полноту ответа, наличие аргументов, примеров из практики и т.д.

Реферат: при оценивании реферата принимается во внимание содержание и полнота раскрытия темы, структура и последовательность изложения, найденные источники информации и их интерпретация, корректность оформления и т.д.

Дискуссия: оценивается способность аргументировать собственную точку зрения, широта мышления, способность к критическому анализу и др.

Рейтинговая оценка по дисциплине рассчитывается на основе оценки текущей успеваемости и зачетной оценки с учетом их весовых коэффициентов. Вес оценки по текущей успеваемости составляет 40 %, зачетная оценка – 60 %.

Примерная тематика семинарских занятий

Основные подходы к управлению экосистемами (2 ч.).

Система показателей биодиагностики качества природной среды (2 ч.)

Описание инновационных подходов и методов к преподаванию учебной дисциплины (эвристический, проективный, практико-ориентированный)

Образовательный процесс по учебной дисциплине «Структурно-функциональная организация экосистем» построен с использованием **практико-ориентированного подхода**, который предполагает:

- образование по специальности «Природоохранная деятельность» профилизации «Обеспечение устойчивого развития биосферных резерватов» через решение практических задач;
- приобретение навыков эффективного выполнения разных видов профессиональной деятельности, включая взаимодействие с объектами высокой природной/культурной значимости глобальных и региональных международных сетей;

- ориентацию на генерирование идей, реализацию групповых проектов, развитие предпринимательской культуры;
- использование процедур, способов оценивания, фиксирующих сформированность профессиональных компетенций.

Методические рекомендации по организации самостоятельной работы обучающихся

При изучении учебной дисциплины «Структурно-функциональная организация экосистем» для организации самостоятельной работы студентов будут использованы следующие формы самостоятельной работы:

- поиск литературы по проблеме структурно-функциональной организации экосистем;
- обзор литературы электронных источников, в том числе на иностранных языках, для подготовки рефератов.

Темы реферативных работ

1. Трансформация природных экосистем под влиянием деятельности человека
2. Устойчивость экосистем к внешнему воздействию, методы ее оценки.
3. Биоразнообразие как основа устойчивости природных экосистем.
4. Метод «биоманипуляции» пищевыми цепями и его применение для управления качеством природной среды
5. Проблемы инвазий чужеродных организмов в водных экосистемах, способы борьбы с ними
6. Проблемы инвазий чужеродных организмов в наземных экосистемах, способы борьбы с ними

Примерный перечень вопросов к зачету

1. Структура экосистем. Функциональные элементы экосистем.
2. Потоки энергии, вещества и информации в водных экосистемах.
3. Биотический баланс экосистем. Связь структурных и функциональных параметров.
4. Влияние факторов среды на структуру и функционирование экосистем.
5. Управление природными экосистемами. Основные механизмы биоманипуляций.
6. Метод биоманипуляции пищевыми цепями и его применение для управления качеством природной среды.
7. Пространственное перераспределение потоков вещества и энергии под воздействием видов-вселенцев.
8. Межпопуляционные взаимодействия между инвазивными и аборигенными видами.

9. Роль первичных продуцентов в биотическом круговороте Земли.
10. Многообразие первичных продуцентов. Основные сообщества и функциональные типы первичных продуцентов.
11. Типы фотосинтеза: кислородный, анакисгенный, бесхлорофилльный. Хемосинтез.
12. Роль первичных продуцентов в эволюции Земли. Формы воздействия первичных продуцентов на окружающую среду.
13. Основные биогеохимические функции первичных продуцентов.
14. Факторы, лимитирующие первичную продукцию в наземных и водных экосистемах.
15. Консументы как функциональный элемент экосистем.
16. Предельная длина пищевых цепей. Принцип накопления в трофических цепях.
17. Типы питания. Спектры питания. Полифагия, олигофагия, монофагия и их роль в эволюции.
18. Неравномерное распределение пищи, кормовые пятна. Теория оптимального добывания пищи.
19. Влияние популяции фитофага на популяцию жертвы. Компенсационные и защитные реакции у растений в ответ на воздействие фитофагов.
20. Детритофагия. Детритные цепи питания.
21. Истинные хищники. Интродукция и удаление хищников как метод управления экосистемами.
22. Трансформирующая роль консументов и их влияние на более низкие и высокие трофические уровни.
23. Общая характеристика редуцентов.
24. Аэробные и анаэробные стадии разложения органического вещества. Ресурсы для деструкционной деятельности редуцентов.
25. Разложение органического вещества в наземных и водных экосистемах и его специфика.
26. Особенности трофических цепей детритного типа.
27. Влияние абиотических факторов на скорость разложения органического вещества.
28. Формирование комплекса редуцентов в ходе экологической сукцессии экосистем.

ПРОТОКОЛ СОГЛАСОВАНИЯ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ УВО

Название учебной дисциплины, с которой требуется согласование	Название кафедры	Предложения об изменениях в содержании учебной программы учреждения высшего образования по учебной дисциплине	Решение, принятое кафедрой, разработавшей учебную программу (с указанием даты и номера протокола)
«Принципы энвайронментологии»	Кафедра общей экологии и методики преподавания биологии	Нет предложений	Изменений не требуется, протокол №23 от 19.06.2019

**ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ К УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЕ ПО
ИЗУЧАЕМОЙ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ**

на ____ / ____ учебный год

№ п/п	Дополнения и изменения	Основание

Учебная программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры
_____ (протокол № ____ от _____ 201_ г.)

Заведующий кафедрой

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета
