

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ

Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова
Биологический факультет

УТВЕРЖДАЮ
Декан биологического факультета МГУ
академик М.П. Кирпичников

" ____ " _____ 201__ г.

Программа дисциплины

лекционный курс / факультатив

**«ОСОБЕННОСТИ СТРУКТУРЫ И ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ТРОПИЧЕСКИХ
ЭКОСИСТЕМ»**

Направление подготовки
№ 06.04.01 "Биология"
№ 05.04.06 "Экология и природопользование"

Профиль подготовки
Все профили

Форма обучения
очная, дневная

Квалификация (степень) выпускника
магистр

Москва
2018

Программа дисциплины
«ОСОБЕННОСТИ СТРУКТУРЫ И ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ТРОПИЧЕСКИХ
ЭКОСИСТЕМ»

АННОТАЦИЯ

Программа дисциплины **«Особенности структуры и функционирования тропических экосистем»** разработана совместно сотрудниками биологического факультета МГУ и сотрудниками академических институтов, участвующих в работе Совместного Российско-Вьетнамского Тропического научно-исследовательского и технологического центра. Курс основан, как на обобщении современных мировых данных по тропической биологии, так и на богатом личном опыте и оригинальных данных авторов отдельных тематических лекций. «Входными знаниями» студентов для прохождения данного лекционного курса являются общие сведения о систематике разных групп живых организмов, их экологии, а также приуроченности к разным типам местообитаний; общие сведения о природных зонах Земли, географии, геологии и климатологии.

I. Название дисциплины –ОСОБЕННОСТИ СТРУКТУРЫ И ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ТРОПИЧЕСКИХ ЭКОСИСТЕМ.

II. Шифр дисциплины - присваивается Управлением академической политики и организации учебного процесса

III. Цели и задачи дисциплины

А. Цели дисциплины. Сформировать у студентов целостное представление о структуре и особенностях функционирования тропических экосистем, взаимосвязях между населяющими их организмами. Продемонстрировать значимость этих регионов для биосферы в целом и необходимость комплексного подхода к их сохранению и восстановлению.

Б. Задачи дисциплины. Подробно рассмотреть основные особенности тропических регионов, определяющие формирование экосистем. Ознакомить студентов с биоразнообразием и особенностями экологии различных групп организмов в тропиках. Показать принципы и основные механизмы регуляции функционирования различных групп организмов в тропических экосистемах. Дать представление о научных подходах к изучению тропических экосистем. Показать актуальность и перспективность комплексных исследований тропических регионов. Привести примеры уязвимости тропических экосистем и сформировать представление о комплексных методах их сохранения и восстановления.

IV. Место дисциплины в структуре ООП

А. Дисциплина является факультативной учебной программы магистратуры и по направлению подготовки 06.04.01 "Биология" и № 05.03.06 "Экология и природопользование".

Б. Дисциплина изучается в 1-м семестре на 1-м курсе магистратуры.

В. Данная дисциплина базируется на лекционных курсах по программе "БИОЛОГИЯ" (направление 06.03.01 "Биология"): «Зоология беспозвоночных» (1 семестр), «Зоология позвоночных» (2 семестр), «Микология и альгология» (1 семестр), «Высшие растения» (1 и 2 семестр), «Геология» (1 семестр), «Почвоведение» (2 семестр), «Охрана природы» (2 семестр), «География» (3 семестр);

по программе Экология и природопользование «Климатология с основами метеорологии (2 семестр), Ландшафтоведение (2 семестр), Геохимия ландшафта (2 семестр), Экология с основами биогеографии(3и 4 семестр),

Прохождение данного курса создает базу для освоения: специализированных профессиональных курсов вариативной части учебного плана магистратуры ИМ_Биология (Общая биология и экология) (направление 06.04.01 "Биология") и ИБ_Экология и природопользование (направление 06.04.06 "Экология и природопользование").

Г. Общая трудоемкость: 1 зачетная единица, 36 ч (аудиторная нагрузка — 36 ч.)

Д. Форма промежуточной аттестации: зачет

V. Форма проведения

Лекции — 32 ак. ч, самостоятельная работа студентов — 4 ч.

Самостоятельно студентами прорабатывается материал лекций и проводится подготовка к контрольным работам и зачету.

Форма текущего контроля — контрольные работы

VI. Распределение трудоемкости по разделам и темам, а также формам проведения занятий с указанием форм текущего контроля и промежуточной аттестации

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Формы текущего контроля (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лекции	Лабораторные занятия	Семинары.	Самостоятельная раб студ.	
1	Общие принципы организации тропических экосистем на примере стран Юго-Восточной Азии	1	1	2				
2	Принципы организации тропических лесов	1	2	2				
3	Климатические особенности тропического пояса	1	3	2				
4	Растения тропиков	1	4	2				
5	Экологическая роль и разнообразие грибов в тропических экосистемах	1	5	2				
6	Разнообразие насекомых и их вертикальное распределение в тропиках	1	6	2			2	
7	Термиты как ключевая группа в тропических экосистемах	1	7	2				
8	Паразиты и паразитарные системы в тропическом лесу	1	8	2				
9	Земноводные и пресмыкающиеся тропических экосистем	1	9	2				
10	Птицы в тропических экосистемах	1	10	2				
11	Млекопитающие в тропических экосистемах	1	11	2				
12	Пресные водоемы тропических регионов и их сообщества	1	12	2				

13	Разнообразие и роль симбионтов в функционировании коралловых экосистем	1	13	2				
14	Мангровые сообщества	1	14	2			2	
15	Многовидовые акустические ансамбли тропического леса	1	16	2				
16	Разнообразие и функциональная структура животного населения (гипотезы происхождения тропического разнообразия)	1	15	2				Контрольная работа
17	Аттестация (зачет)	1	16	2				
	Всего аудиторных часов	1		32			32	

VII. Содержание дисциплины по разделам и темам

ЛЕКЦИЯ 1 **Общие принципы организации тропических экосистем на примере стран Юго-Восточной Азии**

Изучение природы Индокитая в историческом аспекте – когда еще Вьетнам не выделяли, затем современный этап исследований, включая работу Тропического центра.

География Вьетнама, геология и краткая геологическая история (формирование современного рельефа), климат, почвы и разнообразие лесных растительных сообществ (от мангровых до горного криволесья).

ЛЕКЦИЯ 2 **Принципы организации тропических лесов**

Состав и эколого-биологические особенности растений муссонных тропических лесов (деревья, лианы, травы, эпифиты и полуэпифиты, паразитные растения).

Вертикальная структура лесов, фазы сезонного состояния и другие динамические процессы в лесах, природные нарушения.

Последствия хозяйственной деятельности в лесах и химической войны.

Лектор — Кузнецов Андрей Николаевич, Совместный Российско-Вьетнамский Тропический научно-исследовательский и технологический центр, тропическое отделение ИПЭЭ РАН, генеральный директор Российской части, доктор биологических наук.

ЛЕКЦИЯ 3 **Климатические особенности тропического пояса**

Климат тропических лесов: особенности атмосферной циркуляции, муссонные и дождевые тропические леса, сезонная динамика температуры и осадков, специфика радиационного режима, современные климатические изменения в тропиках, микроклимат тропического леса, энерго-и массообмен экосистем тропических лесов с атмосферой.

Лектор — Курбатова Юлия Александровна, ФГБУН Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова Российской академии наук (ИПЭЭ РАН), заведующая лабораторией биогеоценологии им. В.Н. Сукачева, кандидат биологических наук, ст.н.с.

ЛЕКЦИЯ 4 **Растения тропиков**

Тропики - область наибольшего видового и морфологического разнообразия высших растений, поэтому именно на основе сведений по тропическим регионам формируется представление о флоре земного шара. В основе лекции лежит характеристика наиболее крупных и часто встречаемых тропических семейств цветковых растений. На их примере продемонстрировано разнообразие жизненных форм, способов минерального и органического питания, способов опыления, строения цветков и плодов, а также приспособление растений к различным типам местообитаний, характерным для тропиков. Также кратко освещены особенности тропической ботаники как науки, ее отличие от ботанических исследований во внетропических областях.

Лектор — Нуралиев Максим Сергеевич, МГУ имени М.В. Ломоносова, Биологический

факультет, кафедра высших растений, старший научный сотрудник, кандидат биологических наук

ЛЕКЦИЯ 5 Экологическая роль и разнообразие грибов в тропических экосистемах

Место и роль грибов в тропических экосистемах, общее разнообразие и особенности распространения.

Грибы-деструкторы (макро и микромицеты). Грибы-симбионты (особенности микоризных ассоциаций в тропиках). Грибы-патогены растений, грибы в филлоплане. Грибы, ассоциированные с беспозвоночными. Их значение с точки зрения человека (использование в пищу, биоповреждения, патогены животных и человека)

Лектор — Александрова Алина Витальевна, МГУ имени М.В. Ломоносова, Биологический факультет, кафедра микологии и альгологии, ведущий научный сотрудник, доктор биологических наук

ЛЕКЦИЯ 6 Разнообразие насекомых и их вертикальное распределение в тропиках

Насекомые - самая разнообразная группа животных на земле. Описано более миллиона видов, и по разным оценкам от 3 до 30 миллионов видов еще не описано. Основная часть этого разнообразия сосредоточена в тропиках. Неоднократно высказывались предположения, что значительная часть этого разнообразия, а так же основная часть биомассы насекомых, приурочена к кронам деревьев. Для ряда тропических регионов убедительно показано, что численность и разнообразие насекомых имеет положительную корреляцию с высотой над землей, но справедливы ли эти утверждения для всех тропических сообществ? В лекции рассмотрены основные работы по вертикальному распределению насекомых в разных тропических регионах, а так же оригинальные данные, полученные нами во Вьетнаме.

Лектор — Полилов Алексей Алексеевич, МГУ имени М.В. Ломоносова, Биологический факультет, кафедра энтомологии, заведующий кафедрой, доктор биологических наук, профессор РАН.

ЛЕКЦИЯ 7 Термиты как ключевая группа в тропических экосистемах

Система и численность видов; распространение в тропическом поясе: влажные тропические леса, саванны, пустыни; роль термитов в лесах и саваннах— деструкторы; разнообразие гнезд; устройство семьи; термитофилы.

Лектор — Беляева Наталия Валентиновна, МГУ имени М.В. Ломоносова, Биологический факультет, кафедра энтомологии, старший научный сотрудник, кандидат биологических наук.

ЛЕКЦИЯ 8 Паразиты и паразитарные системы в тропическом лесу

В лекции рассматриваются важнейшие группы беспозвоночных и протистов, паразитирующих в других животных тропического леса: нематоды, двуустки, пятиустки, цестоды, кровососущие пиявки, клещи и разнообразные насекомые. Среди них есть уникальные по способу паразитирования формы, характерные именно для тропических лесов. Нередко эти организмы являются компонентами многокомпонентных паразитарных систем, включающих самые разные виды животных и растений, и входящих отдельными функциональными элементами в сложную экосистему тропического леса. Многие виды эндопаразитов вызывают у человека тяжёлые заболевания (гельминтозы – например, шистосомоз, речная слепота, слоновая болезнь), многие кровососущие членистоногие инфицируют человека протистами (малярийные плазмодии, лейшмании, трипаносомы, амёбы, токсоплазмы) и опасными гельминтами.

Лектор — Чесунов Алексей Валерьевич, МГУ имени М.В. Ломоносова, Биологический факультет, кафедра зоологии беспозвоночных, профессор, доктор биологических наук профессор.

ЛЕКЦИЯ 9 **Земноводные и пресмыкающиеся в тропических экосистемах**

Земноводные и пресмыкающиеся - это группы позвоночных, крайне бедно представленные в экосистемах умеренного пояса. В то же время, максимальное разнообразие этих животных сосредоточено в тропических экосистемах, и прежде всего, в тропических лесах. Разнообразие этих классов было значительно недооценено, и лишь недавно, благодаря интенсификации полевых исследований в тропических районах по всему земному шару, а также применению новых методик, стало ясно, что эти группы значительно богаче, чем считалось ранее и являются, возможно, наиболее разнообразными из всех наземных позвоночных. В тропических лесных экосистемах жизненные формы амфибий и рептилий также значительно разнообразнее - они освоили различные среды обитания, включая наземные, роющие (фоссориальные), древесные, водные и даже планирующие формы; крокодилы, а также ряд крупных змей и ящериц являются хищниками высшего порядка. Благодаря сравнительно более низким энергетическим потребностям амфибий и рептилий, популяции отдельных видов могут достигать колоссальной численности; в целом, они часто занимают ниши недоступные в силу тех или иных причин высшим позвоночным. Отдельное место занимают земноводные со стадией свободно-живущей личинки - головастика, морфологические типы которых в тропиках крайне разнообразны. Благодаря особенностям жизненного цикла и высокой численности земноводные играют существенную роль в потоках энергии в тропическом лесу. Крайне разнообразны стратегии жизненных циклов и формы заботы о потомстве у тропических амфибий. Существенная особенность земноводных и пресмыкающихся - их сравнительно малая способность к расселению и значительная чувствительность к малейшим изменениям условий окружающей среды. Это делает многих представителей этих группы крайне уязвимыми перед антропогенным изменением среды, что позволяет рассматривать их как универсальные биоиндикаторы. С другой стороны, амфибии и рептилии представляют собой идеальные модели для исследования исторической биогеографии - процессов формирования, расселения и обмена фаун. Исследования исторической биогеографии герпетофауны позволило пролить свет на эволюцию тропических лесов на различных континентах (примеры: Южная Америка, Африка, Юго-Восточная Азия и Австралия). Также кратко освещены основные экоморфологические группы амфибий и рептилий тропических лесов Старого и Нового Света. Рассмотрены отличия тропической герпетологии от исследований амфибий и рептилий во внутротропических областях.

Лектор — Поярков Николай Андреевич, МГУ имени М.В. Ломоносова, Биологический факультет, кафедра зоологии позвоночных, доцент, кандидат биологических наук.

ЛЕКЦИЯ 10 **Птицы в тропических экосистемах**

Даётся общий обзор того, какие экосистемы представлены в тропическом поясе, какое место занимают в них лесные экосистемы и какие птицы в них живут: самый общий и очень краткий фаунистический обзор на уровне царств и крупных таксонов (отрядов). На примере хорошо знакомой ЮВ Азии со ссылками на данные, полученные в других регионах, будут так же кратко отмечены основные характеристики биологии птиц тропиков, прежде всего – тропических лесов. Степень осёдлости, сроки размножения и других явлений в жизни птиц, таких как линька и миграции, особенности размножения, вокализации, поведения, трофические адаптации, физиологические адаптации. Всё это – с выделением специфичные для тропических птиц аспектов. Основное внимание уделено роли птиц в тропических лесных экосистемах, в первую очередь – их трофическим связям и взаимоотношениям с хищниками, разоряющими гнёзда.

Лектор — Калякин Михаил Владимирович, МГУ имени М.В. Ломоносова, Биологический факультет, Научно-исследовательский Зоологический музей, директор, доктор биологических наук.

ЛЕКЦИЯ 11 **Млекопитающие в тропических экосистемах**

Млекопитающие – хоть и не самая многочисленная группа позвоночных, но самая разнообразная экологически и морфологически, освоившая все среды обитания, от воздушной до водной. Соответственно, их роль в тропических экосистемах крайне велика: они – одни из основных потребителей зеленых частей растений, хищники высшего порядка, распространители семян (самым разными способами). Млекопитающие играют большую роль в перераспределении органики в тропических сообществах, отдельные их представители – эдификаторы этих сообществ, влияющие на облик ландшафта.

Тропические травоядные как ландшафтообразующий элемент. Саванноподобные ландшафты в значительной степени формируются за счет деятельности копытных, выедающих сухую траву и ограничивающих рост деревьев. Слоны, носороги, крупные быки – торители троп в редколесьях и опушечных местообитаниях. В тропическом лесу разнообразие и плотность копытных меньше из-за меньшей доступности зеленого корма. Редкие копытные тропических лесов: купрей, саола, окапи.

Разнообразие тропических хищников. Обилие крупных жертв позволяет существовать крупным специализированным плотоядным, а разнообразие кормов в целом и сложная структура леса – всеядным мелким хищникам, многие из которых полудревесные.

Разнообразие тропических грызунов. Обилие полудревесных и облигатно древесных форм, грызуны – "планеры". Грызуны как частичная замена копытных и специализированные животоядные грызуны.

Разнообразие тропических рукокрылых: большая часть отряда сосредоточена в тропиках. Опылители, распространители семян, специализированные ночные хищники.

Специфические тропические группы: шерстокрылы, тупайи, панголины. Тропики как заповедник древней фауны.

Приматы. Разнообразие группы. Приматы редкие и очень редкие. Тропики как колыбель человечества.

Лектор — Крусков Сергей Вадимович, МГУ имени М.В. Ломоносова, Биологический факультет, Научно-исследовательский зоологический музей, ведущий научный сотрудник, кандидат биологических наук.

ЛЕКЦИЯ 12 **Пресные водоемы тропических регионов и их сообщества**

Особенности условий обитания в тропических пресных водоемах. Температурный и кислородный режим, резкие колебания уровня, пересыхание, взвешенные частицы. Особенности крупных тропических озер и речных систем. Разливы тропических рек как важнейший фактор интеграции наземных и водных экосистем. Рыбы малого размерного класса как важнейший фактор, определяющий облик планктонных и бентосных сообществ водоемов.

Болота, малые и сезонные водоемы тропиков. Временные водоемы тропического леса Вьетнама, их роль в жизни леса. Рисовые чеки — важнейший тип водного антропогенного ландшафта тропиков и их фауна.

Естественные и антропогенные микроводоемы тропиков. Фитотельмы — водоемы в пазухах листьев растений, в первую очередь эпифитов, и их фауна. Роль микроводоемов в распространении кровососущих комаров — переносчиков заболеваний человека.

Лектор — Синев Артем Юрьевич, МГУ имени М.В. Ломоносова, Биологический факультет, кафедра зоологии беспозвоночных, доцент, доктор биологических наук.

ЛЕКЦИЯ 13 **Разнообразие и роль симбионтов в функционировании коралловых экосистем**

Лекция посвящена разнообразию симбионтов в море с акцентом на симбионтах кораллового рифа, адаптациям симбионтов, роли симбионтов в регуляции численности хозяев, положительных взаимодействиях симбионт – хозяин (защитный мутуализм, санитарный мутуализм, повышение устойчивости хозяина к неблагоприятным воздействиям, обеспечение хозяина биогенами), возможной роли симбионтов в трофических цепочках

коралловой экосистемы.

Лектор — Бритаев Темир Аланович, ФГБУН Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова Российской академии наук (ИПЭЭ РАН), заведующий лабораторией морфологии и экологии морских беспозвоночных, доктор биологических наук, профессор.

ЛЕКЦИЯ 14 **Мангровые сообщества**

Мангры — разнообразие, распространение, адаптации. Структура сообществ, вертикальная зональность, абиотические факторы и биотические взаимодействия, их роль в формировании структуры сообществ. Экосистема мангров: продуктивность и разнообразие. Мангры и человек: антропогенная трансформация мангров, восстановление мангровых зарослей.

Лектор — Мокиевский Вадим Олегович, ФГБУН институт океанологии имени П.П. Ширшова РАН, заведующий лабораторией прибрежных сообществ, доктор биологических наук.

ЛЕКЦИЯ 15 **Многовидовые акустические ансамбли тропического леса**

Акустический ансамбль тропического леса уникален по разнообразию, насыщенности и интенсивности звучания. Биогенная звуковая среда здесь резко отличается от лесов умеренной зоны. Разумеется, привычное для нашего слуха пение птиц присутствует и в тропическом лесу, причем почти круглогодично. Тем не менее оно оттесняется на второй план мощным хором насекомых: в первую очередь цикад, а также сверчков, кузнечиков, звучащим практически непрерывно и оглушительно. Активные участники акустического ансамбля в тропическом лесу - также многочисленные и разнообразные земноводные, голоса которых зачастую также бывают довольно громкими и к тому же крайне необычными по своему звучанию. Свой вклад в формирование биогенной акустической среды вносят и млекопитающие, прежде всего, обезьяны. Огромное разнообразие и обилие исполнителей порождает не только острую конкуренцию за канал связи, но и эффект "акустической индукции"- взаимной звуковой стимуляции.

В настоящее время изучение многовидовых акустических ансамблей животных тропических лесов выделилось в отдельное научное направление, бурное развитие которого в большой мере стало возможным благодаря появлению средств автоматической фиксации окружающих звуков в течении практически неограниченного времени. Это направление получило название «экологической биоакустики» или «экоакустики». Выявление особенностей коммуникации в условиях перенасыщенного звуками, зашумлённого пространства тропического леса представляет особый интерес. Какие приемы используют животные для того, чтобы уменьшить конкуренцию за канал связи? Как они делят частотные диапазоны и время в эфире? Как организована последовательность выступлений "на сцене"? Какой состав исполнителей имеют многовидовые ансамбли в разных регионах произрастания тропических лесов? Как увеличить "дальнобойность" сигнала в условиях густой растительности? Как организованы и поддерживаются пространственно-территориальные акустические отношения в многовидовых группировках животных? Как влияет ландшафтно-биотопическая структура местообитаний на частотно-временную организацию звучания многовидовых ансамблей птиц? Все эти вопросы будут рассмотрены в лекции.

Лектор: Иваницкий Владимир Викторович, профессор кафедры зоологии позвоночных биологического факультета МГУ, доктор биологических наук.

ЛЕКЦИЯ 16 **Разнообразие и функциональная структура животного населения (гипотез происхождения тропического разнообразия)**

Тропические экосистемы отличаются высоким (а иногда и чрезвычайно высоким) биологическим разнообразием. Причины его формирования и механизмы поддержания остаются предметом дебатов. Дан краткий обзор существующих гипотез происхождения тропического разнообразия (древность, стабильность, климат, продуктивность и пр.).

Разнообразие тропических животных в значительной степени "вторично", т.е. следует за разнообразием растений, но это не единственный механизм. На примере нескольких групп животных рассмотрены разные сценарии формирования высокого разнообразия, от классической модели разделения ниш до нейтральной теории.

Второй, и даже более интересный вопрос, — в чем особенности функциональной организации тропических сообществ по сравнению с сообществами экосистем умеренных широт. Принципиальные особенности динамики биогеохимических циклов (которые достигают максимума в "классическом" влажном экваториальном лесу) формируются сложением количественных показателей, некоторые из которых очевидны (высокая температура и влажность обеспечивают высокую микробную активность), а некоторые заслуживают более подробного рассмотрения (присутствие или отсутствие целых функциональных блоков в составе животного населения). В заключение рассмотрены еще два вопроса: (i) дождевой тропический лес — лишь один из множества вариантов тропических экосистем; (ii) биотические адаптации тропических организмов и сообществ были сформированы миллионы лет назад, задолго до появления человека. Есть основания полагать, что в наше время даже в "девственном лесу" биотические связи работают в стрессовом режиме.

Лектор — Тиунов Алексей Владимирович, ФГБУН Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова Российской академии наук (ИПЭЭ РАН), заместитель директора по научной работе, заведующий лабораторией почвенной зоологии и общей энтомологии, доктор биологических наук.

VIII Перечень компетенций, формируемых в результате освоения дисциплины

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (в соответствии с Образовательным стандартом Направление подготовки 06.04.01 "Биология" уровень магистратуры). В результате прохождения данной учебной практики обучающийся должен приобрести следующие практические навыки, умения, универсальные и профессиональные компетенции: ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5, ОПК-6, ОПК-8, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4.

А. **Общепрофессиональные компетенции:** ОПК-3 — готовность использовать фундаментальные биологические представления в сфере профессиональной деятельности для постановки и решения новых задач; ОПК-4 — способность самостоятельно анализировать имеющуюся информацию, выявлять фундаментальные проблемы, ставить задачу и выполнять полевые, лабораторные биологические исследования при решении конкретных задач с использованием современной аппаратуры и вычислительных средств, нести ответственность за качество работ и научную достоверность результатов; ОПК-5 — способность применять знание истории и методологии биологических наук для решения фундаментальных профессиональных задач; ОПК-6 — способность использовать знание основ учения о биосфере, понимание современных биосферных процессов для системной оценки геополитических явлений и прогноза последствий реализации социально-значимых проектов; ОПК-8 — способность использовать философские концепции естествознания для формирования научного мировоззрения.

Б. **Профессиональные компетенции, научно-исследовательская деятельность:** ПК-1 — способность творчески использовать в научной и производственно-технологической деятельности знания фундаментальных и прикладных разделов дисциплин (модулей), определяющих направленность (профиль) программы магистратуры; ПК-2 — способность планировать и реализовывать профессиональные мероприятия (в соответствии с направленностью (профилем) программы магистратуры); ПК-3 — способность применять методические основы проектирования, выполнения полевых и

лабораторных биологических, экологических исследований, использовать современную аппаратуру и вычислительные комплексы (в соответствии с направленностью (профилем) программы магистратуры); ПК-4 — способность генерировать новые идеи и методические решения.

IX. Используемые образовательные, научно-исследовательские и научно-производственные технологии:

Лекции читаются с использованием современных мультимедийных возможностей и проекционного оборудования.

X. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов, оценочные средства контроля успеваемости и промежуточной аттестации:

А. Учебно-методические рекомендации для обеспечения самостоятельной работы студентов:

Для освоения теоретического материала студенты получают презентации ко всем лекциям курса.

Б. Примерный список заданий для проведения текущей и промежуточной аттестации:

1. Жизненные циклы малярийных плазмодиев и кинетопластидных жгутиконосцев
2. Жизненные циклы тропических спируридных нематод
3. Разнообразие жизненных форм растений Земного шара.
4. Наиболее крупные семейства покрытосеменных и их морфологические особенности.
5. Грибы филлопланы, их разнообразие и связи с другими организмами
6. Наиболее актуальные фитопатогенные грибы в тропиках
7. Какие группы грибов связаны с термитами
8. С чем связано высокое видовое богатство амфибий и рептилий в тропиках?
9. Какие среды обитания освоены земноводными и пресмыкающимися в тропических экосистемах? Приведите примеры.
10. Разнообразие жизненных циклов и форм заботы о потомстве у тропических амфибий и его причины.
11. Место земноводных и пресмыкающихся в потоке веществ и энергии в тропических экосистемах.
12. Роль амфибий и рептилий как биоиндикаторов состояния тропических экосистем.
13. Какие среды обитания освоили млекопитающие в тропиках? Приведите примеры.
14. Какие группы млекопитающих освоили в условиях тропического леса древесный ярус? Приведите примеры.
15. Какие крупные систематические группы птиц специфичны для тропического пояса?
16. Какие трофические гильдии формируют птицы тропического леса?
17. Основные особенности гнездовой биологии тропических птиц.
18. Особенности акустической коммуникации животных тропического леса.
19. Какими механизмами можно объяснить высокое видовое богатство животных в тропиках?
20. В чем суть нейтральной теории биологического разнообразия?
21. Каким образом антропогенное воздействие модифицирует биологическое разнообразие и биогеохимические циклы в тропических экосистемах?

В. Примерный список вопросов для проведения итоговой аттестации:

1. Основные группы паразитических протистов
2. Основные группы гельминтов

3. Основные группы кровососущих беспозвоночных
4. Основные семейства покрытосеменных в тропических широтах: базальные группы и высшие двудольные Основные семейства покрытосеменных в тропических широтах: однодольные
5. Какие типы микориз встречаются в тропических экосистемах
6. Положительное и отрицательное значение грибов для человека в тропиках
7. Таксономическое разнообразие энтомопатогенных грибов в тропиках
8. Разнообразие и жизненные формы земноводных тропических лесных экосистем
9. Разнообразие и жизненные формы пресмыкающихся тропических лесных экосистем
10. Почему, при большей удельной растительной биомассе в тропических лесах, численность и разнообразие крупных травоядных больше в открытых и полуоткрытых ландшафтах?
11. Какие жизненные формы грызунов и рукокрылых, отсутствующие в умеренных областях, сформировались в тропиках?
12. Разнообразие каких отрядов млекопитающих сформировалось преимущественно или исключительно в тропиках, практически без выхода в области умеренного климата?
13. Место птиц в схеме циркуляции вещества и энергии в тропических экосистемах.
14. Варианты взаимоотношений птиц с другими элементами тропических лесных экосистем.
15. Особенности акустической среды тропического леса и специфика коммуникации животных в условиях насыщенной звуковой среды.
16. Основные гипотезы, объясняющие возникновение и механизмы поддержания высокого биологического разнообразия тропических экосистем
17. Существуют ли принципиальные различия (и если да, то какие) между характером функционирования экосистем тропического леса и лесов умеренного климата
- 18.

XI. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Основная литература:

- Барабаш-Никифоров И.И., Формозов А.Н. 1963. Териология: Учебное пособие для гос. ун-тов. Москва, Высшая школа. 396 с.
- Гиляров А.М. (2010) В поисках универсальных закономерностей организации сообществ: Прогресс на пути нейтрализма. Журнал Общей Биологии, 71(5): 386-401.
- Гинецинская Т.А., Добровольский А.А. 1978. Частная паразитология 1. Паразитические простейшие и плоские черви. Москва, Высшая школа, 303 с.
- Гинецинская Т.А., Добровольский А.А. 1978. Частная паразитология 2. Паразитические черви, Моллюски и Членистоногие. Москва. Высшая школа. 292 с.
- Жизнь растений (под редакцией А.Л. Тахтаджяна). Тома 5, 6.
- Кокшайский Н.В. 1990. Птицы Перу. Введение в их изучение. М.: Наука. 303 с.
- Макдональд Д.В. (Ред.) 2007. Млекопитающие: полная иллюстрированная энциклопедия. В 2 книгах. Москва, Омега-пресс. 435+492 с.
- Сергиев В.П. 2010. Атлас клинической паразитологии и тропической медицины. Москва, Авторская академия, КМК. 284 с.
- Hill J.L., Hill R.A. (2001) Why are tropical rain forests so species rich? Classifying, reviewing and evaluating theories. Progress in Physical Geography, 25: 326-354.
- Lewis S.L., Edwards D.P., Galbraith D. (2015) Increasing human dominance of tropical forests. Science, 349: 827-832.
- Murray B.G., Jr. 1985. Evolution of clutch size in tropical species of birds. — Ornithological

Monographs. Vol. 36. H. 505–519.

Stutchbury B.J.M., Morton E.S. 2008. Recent advances in the behavioral ecology of tropical birds. — *The Wilson Journal of Ornithology*. Vol. 120. P. 26–37.

Thiollay J.-M. 1988. Comparative foraging success of insectivorous birds in tropical and temperate forests. Ecological implications. — *Oikos*. Vol. 53. No. 1. P. 17–30.

Tropical Mycology: Volume 1, Macromycetes. Edited by R Watling, J Frankland, M Ainsworth, S Isaac, C Robinson. — New York: CABI Publishing, 2002. 196 P

Tropical Mycology: Volume 2, Micromycetes. Edited by R Watling, J Frankland, M Ainsworth, S Isaac, C Robinson. — New York: CABI Publishing, 2002. 208 P

Vitt L, Caldwell J. 2013. Herpetology. An Introductory Biology of Amphibians and Reptiles. 4th Edition. Academic Press. 776 pp.

Дополнительная литература:

Вестхайде В., Ригер Р. (ред.). Зоология беспозвоночных в двух томах. Пер. с нем. под ред. А.В. Чесунова. М.: Т-во научных изданий КМК. 2008.

Горнунг М.Б. Постоянновлажные тропики. (Изменение природной среды под воздействием хозяйственной деятельности). Москва, "Мысль", 1984

Жерихин В.В. 1993. История биома дождевых тропических лесов. — *Журнал общей биологии*. Т. 54. № 6. С. 659–666.

Калякин М.В. 2002. Трофические адаптации и экология бюль-бюлей (Pycnonotidae, Aves) фауны Вьетнама. — *Исследования по фауне*. Сб. тр. Зоологического музея МГУ. Т. 44. М. 256 с.

Куракова Л.И., Рябчиков А.М. Тропические леса: состояние и проблемы// *Вестник Московского Университета, Серия 5 География*, №1, 1981. — С.46-52.

Россолимо О.Л., Павлинов И.Я., Крускоп С.В., Лисовский А.А., Спасская Н.Н., Борисенко А.В., Панютина А.А. 2004. Разнообразие млекопитающих. Части I-III. Москва, КМК. 366+218+408 с.

Рупперт Э.Э., Фокс Р.С., Барнс Р.Д. Зоология беспозвоночных: функциональные и эволюционные аспекты (в четырёх томах). Пер с англ. под ред. А.А. Добровольского и А.И. Грановича. М.: Издательский центр «Академия». 2008.

Фридланд В.М. Почвы и коры выветривания влажных тропиков (на примере Северного Вьетнама). — М.: изд-во «Наука», 1964. — 312 с.

Чертов О.Г. Экотопы дождевого тропического леса (на примере Вьетнама)// *Академия наук СССР, Бот.инст. им.В.Л. Комарова*. — Л.:«Наука», 1985. С.1-45.

Averyanov L.V., Loc P.K., Hiep N.T., Harder D.K. 2003. Phytogeographic review of Vietnam and adjacent areas of Eastern Indochina // *Komarovia*. Т. 3. — С. 1-83.

Basset Y., Cizek L., Cuenoud P., Didham R.K., Guilhaumon F., Missa O., Novotny V. , Odegaard F., Roslin T., Schmidl J., Tishechkin A.K., Winchester N.N., Roubik D.W., Aberlenc H.P., Bail J., Barrios H., Bridle J.R., Castano-Meneses G., Corbara B., Curletti G. , da Rocha W.D., de Bakker D., Delabie J.H.C., Dejean A., Fagan L.L., Floren A., Kitching R.L., Medianero E., Miller S.E., de Oliveira E.G., Orivel J., Pollet M., Rapp M., Ribeiro S.P., Roisin Y., Schmidt J.B., Sorensen L., Leponce M. (2012) Arthropod Diversity in a Tropical Forest. *Science*, 338: 1481-1484.

De Deyn G.B., Cornelissen J.H.C., Bardgett R.D. (2008) Plant functional traits and soil carbon sequestration in contrasting biomes. *Ecology Letters*, 11: 516-531.

Donnelly MA, Crother BI, Guyer C, Wake MH (Eds). 2004. Ecology and Evolution in the Tropics. A Herpetological Perspective. The University of Chicago Press. 584 pp.

- Emmons L.H., Feer F. 1997. Neotropical Rainforest Mammals: A Field Guide. University of Chicago Press, Chicago. 379 p.
- Francis CM. 2008. A field guide to the mammals of South-East Asia. New Holland, London, 392 pp.
- Galetti M., Moleon M., Jordano P., Pires M.M., Guimaraes P.R., Pape T., Nichols E., Hansen D., Olesen J.M., Munk M., de Mattos J.S., Schweiger A.H., Owen-Smith N., Johnson C.N., Marquis R.J., Svenning J.C. (2018) Ecological and evolutionary legacy of megafauna extinctions. *Biological Reviews*, 93: 845-862.
- Gupta A.J. (2005) *The Physical Geography of Southeast Asia*, Oxford Univ. Press, Oxford, U. K. 440 p.
- Kingdon J. 1971-1989. *East African Mammals. An Atlas of Evolution in Africa. Vol. I-III.* University of Chicago Press, Chicago.
- Lewinsohn T.M., Roslin T. (2008) Four ways towards tropical herbivore megadiversity. *Ecology Letters*, 11: 398-416.
- Novotny V., Drozd P., Miller S.E., Kulfan M., Janda M., Basset Y., Weiblen G.D. (2006) Why are there so many species of herbivorous insects in tropical rainforests? *Science*, 313: 1115-1118.
- Sapp J. 2016. *Coexistence: The Ecology and Evolution of Tropical Biodiversity.* – Oxford University Press, 288 p.
- Sterling E.J., Hurley M.M. 2008. *Vietnam: a natural history.* – Yale University Press, 448 p.
- Wells D.R. 2005a. Family Aethinidae (Ioras). — *Handbook of the birds of the World. Vol. 10. Cuckoo-shrikes to Thrushes.* J. del Hoyo, A. Elliott, D.A. Christie. (eds.). Barcelona, LinxEdicions. P. 278–291.
- Wells D.R. 2005b. Family Chloropseidae (Leafbirds). — *The same.* P. 252–267.
- Wells D.R. 2005c. Family Irenidae (Fairy-Bluebirds). — *The same.* P. 268–277.
- Wells K.D. 2007. *The Ecology and Behavior of Amphibians.* The University of Chicago Press. 1400 pp.
- Willig M.R., Kaufman D.M., Stevens R.D. (2003) Latitudinal gradients of biodiversity: pattern, process, scale, and synthesis. *Annual Review of Ecology, Evolution, and Systematics*, 34: 273-309.

XII. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Лекции проводятся в аудитории, оснащённой проектором для показа презентаций. Студентам выдаются презентации лекций в электронном виде.

Авторы:

Кузнецов Андрей Николаевич, Совместный Российско-Вьетнамский Тропический научно-исследовательский и технологический центр, тропическое отделение ИПЭЭ РАН, генеральный директор Российской части, доктор биологических наук.

Тиунов Алексей Владимирович, ФГБУН Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова Российской академии наук (ИПЭЭ РАН), заместитель директора по научной работе, заведующий лабораторией почвенной зоологии и общей энтомологии, доктор биологических наук.

Курбатова Юлия Александровна, ФГБУН Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова Российской академии наук (ИПЭЭ РАН), заведующая лабораторией биогеоценологии им. В.Н. Сукачева, кандидат биологических наук, ст.н.с..

Бритаев Темир Аланович, ФГБУН Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова Российской академии наук (ИПЭЭ РАН), заведующий лабораторией морфологии и экологии морских беспозвоночных, доктор биологических наук, профессор.

Мокиевский Вадим Олегович, ФГБУН институт океанологии имени П.П. Ширшова РАН, заведующий лабораторией прибрежных сообществ, доктор биологических наук.

Беляева Наталия Валентиновна, МГУ имени М.В. Ломоносова, Биологический факультет, кафедра энтомологии, старший научный сотрудник, кандидат биологических наук.

Полилов Алексей Алексеевич, МГУ имени М.В. Ломоносова, Биологический факультет, кафедра энтомологии, заведующий кафедрой, доктор биологических наук, профессор РАН.

Александрова Алина Витальевна, МГУ имени М.В. Ломоносова, Биологический факультет, кафедра микологии и альгологии, ведущий научный сотрудник, доктор биологических наук.

Нуралиев Максим Сергеевич, МГУ имени М.В. Ломоносова, Биологический факультет, кафедра высших растений, старший научный сотрудник, кандидат биологических наук

Поярков Николай Андреевич, МГУ имени М.В. Ломоносова, Биологический факультет, кафедра зоологии позвоночных, доцент, кандидат биологических наук.

Чесунов Алексей Валерьевич, МГУ имени М.В. Ломоносова, Биологический факультет, кафедра зоологии беспозвоночных, профессор, доктор биологических наук, профессор.

Калякин Михаил Владимирович, МГУ имени М.В. Ломоносова, Биологический факультет, Научно-исследовательский зоологический музей, директор, доктор биологических наук.

Крускоп Сергей Вадимович, МГУ имени М.В. Ломоносова, Биологический факультет, Научно-исследовательский зоологический музей, ведущий научный сотрудник, кандидат биологических наук.

Синев Артем Юрьевич, МГУ имени М.В. Ломоносова, Биологический факультет, кафедра зоологии беспозвоночных, доцент, доктор биологических наук.

Иваницкий Владимир Викторович. МГУ имени М.В. Ломоносова, Биологический факультет, кафедра зоологии позвоночных, профессор, доктор биологических наук.

Программа одобрена на заседании Ученого совета факультета

«7» июня 2018 года, протокол № 6