

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение высшего образования
«Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет им.
Н.И. Лобачевского»**

Институт Биологии и Биомедицины
(факультет / институт / филиал)

УТВЕРЖДЕНО

Решением
ученого совета
ННГУ _____

М.В. Ведунова

« 30 » _____ августа 2020 г.

Рабочая программа дисциплины

Биогеоценология

(наименование дисциплины)

Уровень высшего образования

бакалавриат

(бакалавриат / магистратура / специалитет)

Направление подготовки / специальность
05.03.06 «Экология и природопользование»

(указывается код и наименование направления подготовки / специальности)

Направленность образовательной программы

Экология

программа

Квалификация (степень)

бакалавр

(бакалавр / магистр / специалист)

Форма обучения

очная

(очная / очно-заочная / заочная)

Нижний Новгород

1. Место и цели дисциплины в структуре ОПОП

Относится к федеральному компоненту модуля дисциплин по выбору профессионального цикла (Б1.В.ДВ.04.02) ОПОП по направлению подготовки бакалавриата: 05.03.06 «Экология и природопользование». Дисциплина осваивается во 2-м семестре. Предполагает наличие у студентов начальных базовых знаний по учебным дисциплинам: «Биология: Анатомия и морфология растений», «Биология: Цитология».

Цель освоения дисциплины: формирование у студентов системных знаний и умений в области биосистемной и экосистемной экологии.

Основные задачи:

- освоить выборочные методы изучения популяций и сообществ растений, животных и микроорганизмов;
- изучить структурную организацию биотических сообществ и биогеоценозов;
- рассмотреть функционирование биогеоценозов и экосистем;
- изучить географические закономерности изменения биоразнообразия биогеоценозов;
- изучить концепции экологической ниши и экологического нейтрализма в связи с организацией биогеоценозов;
- сформировать современные научные представления о закономерностях организации и функционирования биотических сообществ и биогеоценозов, разнообразии форм взаимоотношений видов и распределении их экологических ниш в разных природно-географических зонах.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями выпускников)

Формируемые компетенции (код компетенции, уровень освоения – при наличии в карте компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), характеризующие этапы формирования компетенций
ОПК-2: владением базовыми знаниями фундаментальных разделов биологии в объеме, необходимом для освоения биологических основ в экологии и природопользования; владением методами химического анализа, владением знаниями о современных динамических процессах в природе и техносфере, о состоянии геосфер Земли, экологии и эволюции биосферы, глобальных экологических проблемах, а также методами отбора и анализа геологических и биологических проб; владением навыками идентификации и описания биологического разнообразия, его оценки современными методами количественной обработки информации (Начальный, базовый этап)	З1 (ОПК-4) Знать основные типы структурной организации биотических сообществ, механизмы саморегуляции и устойчивости, модели видовой и пространственной структуры сообществ, особенности экотона, типы и механизмы экологических сукцессий, концепции экологической ниши и экологического нейтрализма.
	У1 (ОПК-4) Уметь рассчитать индексы видового богатства, видового разнообразия, выравненности и доминирования видов, индексы видового и ценотического сходства сообществ, индексы ширины и перекрытия экологических ниш, построить основные пастбищные цепи питания и трофическую пирамиду биоценоза, определить географические условия среды на основе видовой и трофической структуры биогеоценоза
	В1 (ОПК-4) Владеть понятийным аппаратом биогеоценологии, методами количественного анализа видовой, пространственной и трофической структур сообщества, концепцией экологической ниши.

ПК-15 владением знаниями о теоретических основах биогеографии, экологии животных, растений и микроорганизмов (Начальный этап)	<p><i>З1 (ОПК-4) Знать</i> биогеографические закономерности организации и функционирования биогеоценозов, особенности островных и гидротермальных биогеоценозов</p> <p><i>У1 (ОПК-4) Уметь</i> выявить географические условия среды обитания основе видовой и трофической структуры биогеоценоза, определить видовое богатство, спектр жизненных форм и таксономических групп растительности и животного мира в зависимости от географических условий.</p> <p><i>В1 (ОПК-4) Владеть</i> понятийным аппаратом и методами биогеографического анализа видовой, пространственной и трофической структур биогеоценозов.</p>
--	--

3. Структура и содержание дисциплины

Трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы, всего 144 часа, из которых 51 час контактной работы (32 часа лекций и 16 часов практических занятий, 2 часа мероприятия промежуточной аттестации) и 94 часа самостоятельной работы обучающихся (в т.ч. включая 36 часов подготовки к экзамену).

Наименование и краткое содержание разделов и тем дисциплины, форма промежуточной аттестации по дисциплине	Всего (часы)	В том числе				Самостоятельная работа обучающегося, часы
		Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем), часы, из них				
		Занятия лекционного типа	Занятия семинарского типа	Занятия лабораторного типа	Всего	
Тема 1. Предмет, задачи, связи с другими областями естественных наук и история биогеоценологии	14	4	2		6	8
Тема 2. Биоценоз и биогеоценоз как системы надорганизменного уровня	14	4	2		6	8
Тема 3. Классификация и методы изучения наземных и водных биогеоценозов	19	6	3		9	10
Тема 4. Структура (пространственная, таксономическая, трофическая) и динамика биогеоценозов	21	6	4		10	11
Тема 5. Особенности структуры и функционирования биогеоценозов разного географического типа	19	6	2		8	11
Тема 6. Концепция экологической ниши и её применение в биогеоценологии	19	6	3		9	10
В т.ч. текущий контроль	2					
Промежуточная аттестация - экзамен, 36 часов						

4. Образовательные технологии

Применяется сочетание традиционных и современных образовательных технологий для формирования и развития профессиональных навыков обучающихся. Учебная программа предусматривает использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий.

1. Традиционные технологии: *информационные лекции* (последовательное изложение материала в дисциплинарной логике, осуществляемое преимущественно вербальными средствами), *семинары* (эвристическая беседа преподавателя и студентов, обсуждение заранее подготовленных сообщений, проектов по каждому вопросу плана занятия с единым для всех перечнем рекомендуемой обязательной и дополнительной литературы).
2. Интерактивные технологии: *семинары-дискуссии* (коллективное обсуждение какого-либо спорного вопроса, проблемы, выявление мнений в группе).
3. Информационно-коммуникационные технологии: *лекции-визуализации* (изложение содержания сопровождается презентацией – демонстрацией учебных материалов, представленных в различных знаковых системах, в т.ч. иллюстративных, графических, аудио- и видеоматериалов).

5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Виды самостоятельной работы студентов в рамках освоения дисциплины:

- изучение понятийного аппарата и проработка тем дисциплины;
- работа с основной и дополнительной литературой дома и в библиотеке;
- изучение сайтов по темам дисциплины в сети Интернет;
- подготовка к семинарским занятиям;
- подготовка к тестам(примеры тестов см. разд. 6.4);
- подготовка к контрольным и коллоквиумам (примеры см. разд. 6.4);
- подготовка реферата (темы рефератов см. разд. 6.4);
- подготовка к экзамену (вопросы к экзамену см. разд. 6.4).

Изучение понятийного аппарата дисциплины

Вся система индивидуальной самостоятельной работы должна быть подчинена усвоению понятийного аппарата, поскольку одной из важнейших задач подготовки современного грамотного специалиста является овладение и грамотное применение профессиональной терминологии. Лучшему усвоению и пониманию дисциплины помогут различные энциклопедии, словари, справочники и другие материалы, указанные списке литературы.

Работа над основной и дополнительной литературой

Изучение рекомендованной литературы следует начинать с учебников и учебных пособий, затем переходить к нормативно-правовым актам, научным монографиям и материалам периодических изданий. Конспектирование – одна из основных форм самостоятельного труда, требующая от студента активно работать с учебной литературой и не ограничиваться конспектом лекций.

Студент должен уметь самостоятельно подбирать необходимую для учебной и научной работы литературу. При этом следует обращаться к предметным каталогам и библиографическим справочникам, которые имеются в библиотеках.

Для аккумуляции информации по изучаемым темам рекомендуется формировать личный архив, а также каталог используемых источников. При этом если уже на первых курсах обучения студент определяет для себя наиболее интересные сферы для изучения, то подобная работа будет весьма продуктивной с точки зрения формирования библиографии для последующего написания дипломного проекта на выпускном курсе.

Изучение сайтов по темам дисциплины в сети Интернет

Ресурсы Интернет являются одним из альтернативных источников быстрого поиска требуемой информации. Их использование возможно для получения основных и дополнительных сведений по изучаемым материалам.

Самоподготовка к семинарским занятиям

При подготовке к семинарскому занятию необходимо помнить, что данная дисциплина тесно связана с ранее изучаемыми дисциплинами.

На семинарских занятиях студент должен уметь последовательно излагать свои мысли и аргументировано их отстаивать. Для достижения этой цели необходимо:

- 1) ознакомиться с соответствующей темой программы изучаемой дисциплины;
- 2) осмыслить круг изучаемых вопросов и логику их рассмотрения;
- 3) изучить рекомендованную учебно-методическим комплексом литературу по данной теме;
- 4) тщательно изучить лекционный материал;
- 5) ознакомиться с вопросами очередного семинарского занятия;
- 6) подготовить краткое выступление по каждому из вынесенных на семинарское занятие вопросу.

Изучение вопросов очередной темы требует глубокого усвоения теоретических основ дисциплины, раскрытия сущности основных положений, проблемных аспектов темы и анализа фактического материала.

Правила выполнения рефератов

Реферат представляет собой самостоятельную творческую работу студента. Тема выбирается из предложенного перечня (приведен в разделе 6.4). Для написания рекомендуется использовать литературу за период не более 10 лет, интернет-поиск и периодические издания.

Реферат оформляется в виде машинописного или рукописного текста на листах формата А4. Объем работы около 20 машинописных страниц, выполненных в формате стандартных полей, шрифтом № 14 с 1,5 интервалом. При подготовке рефератов в обязательном порядке должны быть представлены: план работы введение, главы и заключение; список использованной литературы. В основной части реферата желательно использовать фактический материал и иллюстрации (графики, таблицы, рисунки). Титульный лист и список литературы оформляется в соответствии со стандартами.

Самостоятельная работа студента при подготовке к экзамену

Контроль выступает формой обратной связи и предусматривает оценку успеваемости студентов и разработку мер по дальнейшему повышению качества подготовки современных специалистов.

В начале семестра рекомендуется внимательно изучить перечень вопросов к экзамену по данной дисциплине (представлен в разделе 6.4), а также использовать в процессе обучения программу, другие методические материалы, разработанные кафедрой по данной дисциплине. Это позволит в процессе изучения тем сформировать более правильное и обобщенное видение студентом существа того или иного вопроса за счет:

- а) уточняющих вопросов преподавателю;
- б) самостоятельного уточнения вопросов на смежных дисциплинах;
- в) углубленного изучения вопросов темы по учебным пособиям.

После изучения соответствующей тематики рекомендуется проверить наличие и формулировки вопроса по этой теме в перечне вопросов к экзамену, а также попытаться изложить ответ на этот вопрос. Если возникают сложности при раскрытии материала, следует вновь обратиться к лекционному материалу, материалам практических занятий, уточнить терминологический аппарат темы, а также проконсультироваться с преподавателем.

6. Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине

6.1. Перечень компетенций выпускников образовательной программы с указанием результатов обучения (знаний, умений, владений), характеризующих этапы их формирования, описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования

ОПК-2: владением базовыми знаниями фундаментальных разделов физики, химии и биологии в объеме, необходимом для освоения физических, химических и биологических основ в экологии и природопользования; методами химического анализа, владением знаниями

о современных динамических процессах в природе и техносфере, о состоянии геосфер Земли, экологии и эволюции биосферы, глобальных экологических проблемах, методами отбора и анализа геологических и биологических проб, а также навыками идентификации и описания биологического разнообразия, его оценки современными методами количественной обработки информации.

Общепрофессиональная компетенция выпускника программы бакалавриата по направлению подготовки 05.03.06 «**Экология и природопользование**».

Этап формирования – начальный, базовый.

Индикаторы компетенции	Критерии оценивания (дескрипторы)						
	«плохо»	«неудовлетворительно»	«удовлетворительно»	«хорошо»	«очень хорошо»	«отлично»	«превосходно»
ЗНАТЬ: основные типы структурной организации биотических сообществ, механизмы саморегуляции и устойчивости, модели видовой и пространственной структуры сообществ, особенности экотона, типы и механизмы экологических сукцессий, концепцию экологической ниши, концепцию экологического нейтрализма.	Отсутствие знаний материала	Наличие грубых ошибок в основном материале	Знание основного материала при наличии ошибок	Знание основного материала с заметными погрешностями и	Знание основного материала с незначительными погрешностями	Знание основного материала без ошибок	Знание основного и дополнительно го материала без ошибок
УМЕТЬ: рассчитать индексы видового богатства, видового разнообразия, выравненности и доминирования видов, индексы видового и ценотического сходства сообществ, индексы ширины и перекрытия экологических ниш, построить основные пастбищные цепи питания и трофическую пирамиду биоценоза, определить географические условия среды на основе видовой и	Отсутствие минимальных умений. Невозможность оценить наличие умений вследствие отказа обучающегося от ответа	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения. Имели место грубые ошибки	Продемонстрированы основные умения. Решены типовые задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания но не в полном объеме	Продемонстрированы все основные умения. Решены все основные задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания, в полном объеме, но некоторые с недочетами	Продемонстрированы все основные умения. Решены все основные задачи. Выполнены все задания, в полном объеме, но некоторые с недочетами	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме	Продемонстрированы все основные умения. Решены все основные задачи. Выполнены все задания, в полном объеме без недочетов

трофической структуры биогеоценоза							
ВЛАДЕТЬ: понятийным аппаратом биогеоценологии, методами количественного анализа видовой, пространственной и трофической структур сообщества, концепцией экологической ниши.	Отсутствие владения материалом . Невозможность оценить наличие навыков вследствие отказа обучающегося от ответа	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки. Имели место грубые ошибки.	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами	Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач без ошибок и недочетов .	Продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов .	Продемонстрирован творческий подход к решению нестандартных задач
Шкала оценок по проценту правильно выполненных контрольных заданий	0 – 20 %	20 – 50 %	50 – 70 %	70-80 %	80 – 90 %	90 – 99 %	100%

ПК-15: владением знаниями о теоретических основах биогеографии, экологии животных, растений и микроорганизмов.

Профессиональная компетенция выпускника программы бакалавриата по направлению подготовки 05.03.06 «Экология и природопользование».

Этап формирования – начальный.

Индикаторы компетенции	Критерии оценивания (дескрипторы)						
	«плохо»	«неудовлетворительно»	«удовлетворительно»	«хорошо»	«очень хорошо»	«отлично»	«превосходно»
ЗНАТЬ: биогеографическое закономерности организации и функционирования биогеоценозов, особенности островных и гидротермальных биогеоценозов, концепцию экологического нейтрализма.	Отсутствие знаний материала	Наличие грубых ошибок в основном материале	Знание основного материала при наличии ошибок	Знание основного материала с заметными погрешностями и	Знание основного материала с незначительными погрешностями и	Знание основного материала без ошибок	Знание основного и дополнительного материала без ошибок
УМЕТЬ: выявить географические условия среды обитания видовой и трофической структуры биогеоценоза, определить видовое богатство, спектр	Отсутствует минимальных умений. Невозможность оценить наличие умений вследствие отказа обучающе	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения. Имели место грубые ошибки	Продемонстрированы основные умения. Решены типовые задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания но не в полном	Продемонстрированы все основные умения. Решены все основные задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания, в полном	Продемонстрированы все основные умения. Решены все основные задачи. Выполнены все задания, в полном объеме, но некоторые с	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены	Продемонстрированы все основные умения. Решены все основные задачи. Выполнены все задания, в полном

жизненных форм и таксономических групп растительности и животного мира в зависимости от географических условий.	гося от ответа		объеме	объеме, но некоторые с недочетами	недочетами	все задания в полном объеме	объеме без недочетов
ВЛАДЕТЬ: понятийным аппаратом и методами биогеографического анализа видовой, пространственной и трофической структур биогеоценозов	Отсутствие владения материалом. Невозможность оценить наличие навыков вследствие отказа обучающегося от ответа	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки. Имели место грубые ошибки.	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами	Продemonстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	Продemonстрированы базовые навыки при решении стандартных задач без ошибок и недочетов.	Продemonстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов.	Продemonстрирован творческий подход к решению нестандартных задач
Уровень сформированности компетенций	Нулевой	Низкий	Ниже среднего	Средний	Выше среднего	Высокий	Очень высокий
Шкала оценок по проценту правильно выполненных заданий	0-20%	21-50%	51-70%	71-80%	81-90%	91-99%	100%

6.2. Описание шкал оценивания результатов обучения по дисциплине

Итоговый контроль качества усвоения студентами содержания дисциплины проводится в виде экзамена, на котором определяется:

- уровень усвоения студентами основного учебного материала по дисциплине;
- уровень понимания студентами изученного материала
- способности студентов использовать полученные знания для решения конкретных задач.

Экзамен проводится в устной форме. Устная часть экзамена заключается в ответе студентом на теоретические вопросы курса (с предварительной подготовкой) и последующем собеседовании в рамках тематики курса. Собеседование проводится в форме вопросов, на которые студент должен дать краткий ответ.

Критерии оценивания ответа на экзамене

Оценка	Уровень подготовки
Превосходно	Высокий уровень подготовки, безупречное владение теоретическим материалом, студент демонстрирует творческий подход к решению нестандартных ситуаций. Студент дал полный и развернутый ответ на все теоретические вопросы билета, выполнил все задания практической части. Студент активно работал на практических занятиях.
Отлично	Высокий уровень подготовки с незначительными ошибками. Студент дал полный и развернутый ответ на все теоретические вопросы билета, выполнил все задания практической части с незначительными погрешностями. Студент активно работал на

	практических занятиях.
Очень хорошо	Хорошая подготовка. Студент дает ответ на все теоретические вопросы билета, но имеются неточности в определениях понятий, процессов и т.п. В практической части допущены незначительные ошибки. Студент активно работал на практических занятиях.
Хорошо	В целом хорошая подготовка с заметными ошибками или недочетами. Студент дает полный ответ на все теоретические вопросы билета, но имеются неточности в определениях понятий, процессов и т.п. Допускаются ошибки при ответах на дополнительные и уточняющие вопросы экзаменатора. В практической части допущены ошибки. Студент работал на практических занятиях.
Удовлетворительно	Минимально достаточный уровень подготовки. Студент показывает минимальный уровень теоретических знаний, делает существенные ошибки при характеристике актуальных проблем биоразнообразия, но при ответах на наводящие вопросы, может правильно сориентироваться и в общих чертах дать правильный ответ. Практическая часть выполнена частично. Студент посещал практические занятия.
Неудовлетворительно	Подготовка недостаточная и требует дополнительного изучения материала. Студент дает ошибочные ответы, как на теоретические вопросы билета, так и на наводящие и дополнительные вопросы экзаменатора. Практическая часть не выполнена. Студент пропустил большую часть практических занятий.
Плохо	Подготовка абсолютно недостаточная. Студент не отвечает на поставленные вопросы. Практическая часть не выполнена. Студент отсутствовал на большинстве лекций и практических занятий.

Критерии оценивания тестов

Тестовые задания оцениваются по пятибалльной системе в зависимости от доли правильных ответов или правильно выполненных контрольных заданий:

- «отлично»: 80–100% правильных ответов;
- «хорошо»: 65–80% правильных ответов;
- «удовлетворительно»: 50–65% правильных ответов;
- «неудовлетворительно» – 25–50% правильных ответов;
- «плохо» – менее 25% правильных ответов.

Критерии оценивания выступления с докладом

Доклады заслушиваются в целях оценки усвоения теоретического материала, умения логически верно излагать материал, умения создавать содержательную презентацию, умения комплексно анализировать материал, способности иллюстрировать материал, умения работать с информационными ресурсами. Применяется пятибалльная шкала:

• «отлично» – доклад содержит полную информацию по представляемой теме, основанную на обязательных литературных источниках и современных публикациях; выступление сопровождается качественным демонстрационным материалом (слайд-презентация, раздаточный материал); студент свободно владеет содержанием, ясно и грамотно излагает материал; свободно и корректно отвечает на вопросы и замечания аудитории; точно укладывается в рамки регламента;

• «хорошо» – представленная тема раскрыта, однако доклад содержит неполную информацию по представляемой теме; выступление сопровождается демонстрационным материалом (слайд-презентация, раздаточный материал); выступающий ясно и грамотно

излагает материал; аргументировано отвечает на вопросы и замечания аудитории, однако выступающим допущены незначительные ошибки в изложении материала и ответах на вопросы;

- «удовлетворительно» – выступающий демонстрирует поверхностные знания по выбранной теме, имеет затруднения с использованием научно-понятийного аппарата и терминологии курса; отсутствует сопроводительный демонстрационный материал;

- «неудовлетворительно» – доклад имеет существенные пробелы по представленной тематике, основан на недостоверной информации; выступающим допущены принципиальные ошибки при изложении материала;

- «плохо» – доклад не подготовлен.

Критерии оценивания реферата

Выполненный студентом реферат направляется на проверку преподавателю. Представляемый для проверки реферат должен быть помещен в папку (скоросшиватель).

Подготовленный и оформленный в соответствии с требованиями реферат оценивается преподавателем по альтернативной шкале «зачтено / не зачтено» в соответствии со следующими критериями:

- уровень знаний и умений: знание фактического материала, усвоение общих представлений, понятий, идей.

- достижение поставленной цели и задач исследования (новизна и актуальность поставленных в реферате проблем, правильность формулирования цели, определения задач исследования, правильность выбора методов решения задач и реализации цели; соответствие выводов решаемым задачам, поставленной цели, убедительность выводов);

- уровень эрудированности автора по изученной теме (знание автором состояния изучаемой проблематики, цитирование источников, степень использования в работе результатов исследований, использование последних публикаций по проблеме);

- использование разнообразных источников;

- наличие критичного обзора литературы по теме реферата, его полнота и последовательность анализа;

- культура письменного изложения материала (логичность подачи материала, грамотность автора)

- степень самостоятельности при выполнении реферата, отсутствие плагиата;

- степень обоснованности аргументов и обобщений (полнота, глубина, всесторонность раскрытия темы, корректность аргументации и системы доказательств, характер и достоверность примеров, иллюстративного материала, наличие знаний интегрированного характера, способность к обобщению).

6.3. Критерии и процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине, характеризующих сформированность компетенций

Для оценивания результатов обучения в виде знаний используются следующие процедуры и технологии:

- *контрольная работа;*

- *доклад с презентацией;*

- *тестирование;*

- *реферат.*

Для оценивания результатов обучения в виде умений и владений используются следующие процедуры и технологии:

- *контрольная работа;*

- *доклад с презентацией;*

- *тестирование;*

- *реферат.*

6.4. Типовые вопросы и задания к экзамену для оценки результатов обучения, характеризующих сформированность компетенций

Вопросы к экзамену

ОПК-2

1. Связи биогеоценологии с аутэкологией, демэкологией, синэкологией и биогеографией.
2. Определение понятий: микро- и макро- сообщества, фитоценотическая ассоциация, гильдия видов, таксоцен, консорция, синузия, жизненная форма биоценоз, биогеоценоз, урочище, фация, ландшафт.
3. Критерии выделения биогеоценоза. Дискретность и континуум.
4. Значение трудов К.Линнея, Ж. Бюффона, А.Гумбольдта, Ж-Б. Ламарка в формировании биоценологии.
5. Значение открытий и трудов Ч. Дарвина, К.Ф. Рулье, Ж. Сент-Илера, И.М. Сеченова в зарождении эволюционной биоценологии.
6. Значение трудов Э.Геккеля и К. Мёбиуса в обоснования биоценологии как самостоятельного направления экологии.
7. Дискретная модель биоценоза К.Мёбиуса - С.Форбса и континуальная модель Б.Дина - К.Петерсена. Организмизм и индивидуализм в понимании биоценоза: труды Ф. Клементса, В. Шелфорда, Г. Глизна, Г.Ф. Морозова, В.Н. Сукачева, Л.Г. Раменского Г.Ю. Верещагина, В.Н. Беклемишева, Д.Н. Кашкарова, В.В. Станчинского.
8. Концепции биогеоценоза В.Н. Сукачева и экосистемы А. Тэнсли.
9. Формирование трех концепций экологической ниши: топической (Гриннелл, 1917), трофической (Элтон, 1927), многомерной фундаментальной (Хатчинсон, 1957).
10. Концепция пространственной фрактальности в объяснении скейлинга сообществ и биогеоценозов.
11. Биоценоз и биогеоценоз как биосистемы надорганизменного уровня. Классификации биосистем. Эмерджентные свойства и методология изучения биосистем надпопуляционного уровня с учетом специфики их организации.
12. Типы структурной организации и вопрос о границах сообщества. Понятие о типах структурной организации сообщества: пространственная (хорологическая), временная (сезонная), видовая (таксономическая), размерная, трофическая и информационная структура.
13. Дискретность и континуум биотических сообществ. Биотическое сообщество: объективная или субъективная категория? Вопрос о границах сообщества: континуальная и дискретная модели, парадигмы “индивидуализма” и “организмизма”. Примеры прерывности и непрерывности взаимного перехода сообществ.
14. Видовая и таксономическая структура биогеоценозов: индексы видового богатства, видового разнообразия, выравненности и доминирования. Модели «ранг-обилие» вида.
15. Коэволюция хищников и их жертв: механизмы и последствия
16. Влияние хищничества разного типа и интенсивности на видовое разнообразие сообществ.
17. Трофический каскад в регуляции структуры наземных и водных биоценозов.
18. Влияние нарушений среды на биоразнообразие сообществ.
19. Зависимость устойчивости от уровня биоразнообразия и продуктивности сообществ. Газонный эксперимент и парадокс обогащения среды.
20. Минимальная мерность ниши. Фундаментальная и реализованные ниши вида.
21. Правило Хатчинсона и закон Дайара: аргументы “за” и “против”. Условия сосуществование видов- конкурентов вследствие разделения трофических ниш.

ПК-15

1. Пространственное разнообразие биогеоценозов: ярусность, клинальность, мозаичность: причины и экологическое значение.
2. Классификация растительности. Способы классификации: преимущества и недостатки.
3. Метод геоботанического профилирования и анализа ценопоклинов.
4. Экологическая зональность биогеоценозов континентальных водоёмов.
5. Экологическая зональность биогеоценозов Мирового океана.
6. Биогеоценозы тундры: видовой состав и разнообразие, пищевые взаимосвязи, продуктивность.

7. Биогеоценозы тайги: видовой состав и разнообразие, пищевые взаимосвязи, продуктивность.
8. Биогеоценозы смешанных и широколиственных (листопадных) лесов: видовой состав и разнообразие, пищевые взаимосвязи, продуктивность.
9. Биогеоценозы лесостепи и степи (прерии, пампы, вельды): видовой состав, пищевые взаимосвязи, продуктивность.
10. Биогеоценозы саванн: видовой состав, пищевые взаимосвязи, продуктивность.
11. Биогеоценозы маквиса (маккии), чапарраля, финбоша, скрэба): видовой состав, пищевые взаимосвязи, продуктивность.
12. Биогеоценозы сезонных листопадных тропических лесов: характерные виды, разнообразие видов и пищевые взаимосвязи, продуктивность
13. Биогеоценозы дождевых тропических лесов: характерные виды, разнообразие видов и пищевые взаимосвязи, продуктивность.
14. Биогеоценозы заливных и суходольных лугов: видовой состав, пищевые взаимосвязи, продуктивность.
15. Биогеоценозы высокогорных субальпийских и альпийских лугов: видовой состав, пищевые взаимосвязи, продуктивность.
16. Биогеоценозы верховых болот: видовой состав, пищевые взаимосвязи, продуктивность.
17. Биогеоценозы переходных и низинных болот: видовой состав, пищевые взаимосвязи, продуктивность.
18. Биогеоценозы пустынь: видовой состав, пищевые взаимосвязи, продуктивность.
19. Биогеоценозы солончаков и солонцев: видовой состав, пищевые взаимосвязи, продуктивность.
20. Биогеоценозы береговых маршей: видовой состав, пищевые взаимосвязи, продуктивность.
21. Биогеоценозы коралловых рифов распространение, видовой состав и разнообразие, функционирование и трофические взаимосвязи, продуктивность.
22. Биогеоценозы гидротермов: распространение, видовой состав и разнообразие, функционирование и трофические взаимосвязи, продуктивность.
23. Биогеоценозы океанических островов разной площади и расстояния от материков.
24. Виды-вселенцы: инвазионные и интродуцированные (преднамеренно и непреднамеренно) история вселения и экологические последствия.
25. Конвергенция сообществ. Параллелизм и конвергентная эволюция видов в сходных биомах разных биогеографических зон.
26. Явление географического и экологического викариата видов: причины и последствия.

Примеры заданий для контрольных работ и коллоквиумов на семинарских занятиях

Вопросы для контрольной работы №1 (ОПК-2):

1. Связи биогеоценологии с популяционной и аутоэкологией.
2. Определение понятий: биотическое сообщество, биоценоз, фитоценотическая ассоциация, гильдия видов, таксоценоз, консорция, сингузия, жизненная форма.
3. Критерии биотического сообщества.
4. Дискретность и континуумализм в определении сообщества.
5. Системный подход в экологии.
6. Биосистемы: их способы классификации.
7. Эмерджентные свойства популяций и биотических сообществ.
8. Уровни сложности поведения биологических систем.
9. Методология изучения сообществ с учетом специфики их организации.

Темы выступлений с презентациями по разделу 2 (ОПК-2):

1. Значение трудов К.Линнея, Ж. Бюффона, А.Гумбольдта, Ж-Б. Ламарка в формировании биоценологии.
2. Значение открытий и трудов Ч. Дарвина, К.Ф. Рулье, Ж. Сент-Илера, И.М. Сеченова в зарождении эволюционной биоценологии.

3. Значение трудов Э.Геккеля и К. Мёбиуса в обоснования биоценологии как самостоятельного направления экологии.
4. Дискретная модель биоценоза К.Мёбиуса-С.Форбса и континуальная модель Б.Дина-К.Петерсена.
5. Организмизм и индивидуализм в понимании биоценоза: труды Ф. Клементса, В. Шелфорда, Г. Глисона, Г.Ф. Морозова, В.Н. Сукачева, Л.Г. Раменского.
6. Дискуссия о границах биоценоза в 20-30 гг. XX века. Позиции Г.Ю. Верещагина, В.Н. Беклемишева, Б.А. Келлера, П.Д. Резвого, В.Н. Беклемишева, Д.Н. Кашкарова, В.В. Станчинского.
7. Формирование экосистемных представлений: С.Форбс, Л.Л. Россолимо, Г.Г. Винберг, А. Тэнсли, Р.Линдемана.
8. Формирование трех концепций экологической ниши: топической (Гриннелл, 1917), трофической (Элтон, 1927), многомерной фундаментальной (Хатчинсон, 1957).
9. Формирование популяционно-аналитического подхода в биоценологии. Труды Ч. Элтона, Д. Лэка, Р. Мак-Артура, Э. Макфедьена, Г.В. Никольского, С.С. Шварца, Н.П. Наумова, И.А. Шилова.

Темы выступлений с презентациями по разделам 3,4 (ОПК-2):

1. Классификации форм межвидовых взаимосвязей и взаимодействий в биоценозе.
2. Внутривидовая конкуренция: формы, признаки, последствия. Правила постоянства конечного урожая и замедленного прироста ($-3/2$).
3. Совокупный эффект конкуренции при лимитировании роста растений несколькими ресурсами: конкуренция побегов и корней.
4. Эксперименты Г.Ф. Гаузе по изучению межвидовой конкуренции.
5. “Планктонный парадокс” и способы его объяснения.
6. Теория оптимальной стратегии пищедобывания хищников.
7. Паразитизм как форма симбиоза. Инквилинизм. Паразитарные системы и паразитоценоз.
8. Бактериотрофные и микотрофные растения. Почему в степи не растут деревья?
9. Специализированная энтомо- и орнитофилия.
10. Симбионты гидротермов: черных и белых курильщиков.
11. Симбионты коралловых рифов.
12. Аллелопатия в растительных сообществах.

Темы для рефератов по разделу 3 (ПК-15):

1. Концепция пространственной фрактальности в объяснении скейлинга сообществ.
2. Классификации растительных сообществ: их достоинства и недостатки.
3. Классификации сообществ животных: их достоинства и недостатки.
4. Ярусность лесных биогеоценозов (растительных и животных сообществ).
5. Экотоны биогеоценозов и краевой эффект.

Вопросы для контрольной работы по разделам 3,4 (ОПК-2)

1. Какие популяционные стратегии у рационального и нерационального хищников? Вывод подтвердите математическими расчетами и графическими моделями.
2. Укажите причины, вызывающие дискретность структуры сообществ. Приведите примеры.
3. Укажите причины, вызывающие непрерывность структуры сообществ. Приведите примеры.
4. Каковы преимущества и недостатки использования индексов видового богатства Маргалефа и Менхиника для изучения видовой структуры сообществ? Напишите формулы индексов.
5. Напишите формулы индексов видового разнообразия Шеннона и Симпсона и сравните их свойства и возможности для изучения видовой структуры сообществ.
6. Напишите примеры основных пастбищных и детритных цепей питания в биоценозах тундры, тайги, широколиственных лесов и степи.
7. Какова зависимость устойчивости сообществ от величины биоразнообразия? Приведите примеры и объясните причины.
8. Всегда ли нарушения среды вызывает снижение биоразнообразия? Подтвердите примерами и объясните причины.

9. Какие абиотические и биотические факторы стимулируют рост биоразнообразия сообществ и экосистем?

10. Задача. Проведен учет численности видов мелких млекопитающих в двух сообществах. С помощью индекса видового богатства Маргалефа с десятичным основанием логарифма определите, какое сообщество обладает большим видовым богатством, и как это можно объяснить. Сравните видовое сходство сообществ с помощью индекса Чекановского-Сьеренсена и сделайте вывод о степени сходства сравниваемых сообществ.

Виды	Сообщества	
	А	Б
Мышь малая лесная (<i>Apodemus uralensis</i>)	2	1
Мышь желтогорлая (<i>Apodemus flavicollis</i>)	1	1
Мышь полевая (<i>Apodemus agrarius</i>)	16	2
Полевка рыжая (<i>Clethrionomys glareolus</i>)	0	2
Полевка-экономка (<i>Microtus oeconomus</i>)	50	0
Полевка обыкновенная (<i>Microtus arvalis</i>)	10	1
Полёвка водяная (<i>Arvicola terrestris</i>)	1	0
Крот европейский (<i>Talpa europaea</i>)	1	0
Бурозубка обыкновенная (<i>Sorex araneus</i>)	19	3

Вопросы для контрольной работы по разделам 3,4 (ПК-15)

1. Объясните понятия комплексного градиента, топоклима и экоклима и изложите суть метода прямого градиентного анализа.
2. Причины выделения дискретных поясных зон растительности в горах при пространственном континууме распределения видов.
3. Выделите уровни инвентаризационных и дифференцирующих форм биоразнообразия (по Уиттекеру). Приведите примеры.
4. Чем можно объяснить низкое видовое разнообразие и простую трофическую структуру арктических (тундра) и субарктических (лесотундра) бигеоценозов?
5. Какова зависимость видового богатства растительности и животного мира от площади острова и его удаленности от материка?
6. Почему островная изоляция приводит к деградации экосистем и как можно найти оптимальную площадь территории для сохранения редких и исчезающих видов?

Темы выступлений с презентациями по разделу 6 (ОПК-2)

1. Минимальная мерность ниши. Фундаментальная и реализованные ниши вида.
2. Правило Хатчинсона и закон Дайара: аргументы “за” и “против”. Условия сосуществования видов- конкурентов вследствие разделения трофических ниш.
3. Виды-вселенцы: инвазионные и интродуцированные (преднамеренно и непреднамеренно) история вселения и экологические последствия.
4. Коэволюция хищников и их жертв: механизмы и последствия
5. Влияние хищничества разного типа и интенсивности на видовое разнообразие сообществ.
6. Трофический каскад в регуляции структуры наземных и водных биоценозов.
7. Влияние нарушений среды на биоразнообразие сообществ.
8. Зависимость устойчивости от уровня биоразнообразия и продуктивности сообществ. Газонный эксперимент и парадокс обогащения среды.

Темы выступлений с презентациями по разделу 6 (ПК-15)

1. Конвергенция сообществ. Параллелизм и конвергентная эволюция видов в сходных биотомах разных биогеографических зон.
2. Явление географического викариата видов: причины и последствия.
3. Явление географического и экологического викариата видов: причины и последствия.

Вопросы для контрольной работы по разделам 5 и 6:

ОПК- 2

1. Сформулируйте принцип конкурентного исключения и укажите, при каких условиях он реализуется в природе.

2. При каком соотношении значений коэффициентов конкуренции и плотностей насыщения популяции реализуется устойчивое сосуществование конкурентных видов? Подтвердите математическими расчетами и графическими моделями межвидовой конкуренции.
3. Как оценить мерность экологической ниши вида?
4. Чем различаются и как соотносятся фундаментальная и реализованные ниши вида.
5. Сформулируйте правило Хатчинсона и закон Дайара и приведите примеры гильдий видов “за” и “против”.

ПК-15

7. Приведите примеры видов животных - экологических эквивалентов, обитающих в степях Евразии, прериях Сев. Америки и пампасах Южной Америки.
8. Приведите примеры видов животных - экологических эквивалентов, обитающих в пустынях Евразии, Сев. Америки, Африки и Австралии.
9. Приведите примеры видов животных - экологических эквивалентов, обитающих в саванах Африки, Азии и Австралии.
10. Приведите примеры видов животных - экологических эквивалентов, обитающих в дождевых тропических лесах Южной Америки, Африки, Азии и Австралии.
11. Каковы положительные и отрицательные последствия интродукции охотничье-промысловых видов животных в природные экосистемы? Приведите примеры.

Примеры тестовых заданий для контроля сформированности компетенций ОПК-2 и ПК-15

ОПК-2

1. Территориально обусловленная совокупность пространственно однородно взаимодействующих природных факторов и явлений называется...
 - а) биогеоценозом
 - б) биоценозом
 - в) биосферой
 - г) экосистемой.
2. Совокупность экологических особенностей вида в его приспособлении к абиотическим условиям среды, способу питания и отношениям с другими видами характеризуют *экологическую* ...
 - а) нишу
 - б) зону
 - в) позицию
 - г) систему
3. Фундаментальная экологическая ниша вида - это совокупность условий и ресурсов среды, при которых вид...
 - а) потенциально может обитать
 - б) фактически обитает
 - в) фактически размножается
 - г) потенциально способен размножаться.
4. Реализованная экологическая ниша вида - это совокупность условий среды и типов местообитаний, в которых вид...
 - а) потенциально может встречаться
 - б) фактически обитает
 - в) фактически обитает и размножается
 - г) потенциально способен размножаться.
5. Основным механизмом функционирования экосистемы являются...
 - а) пищевые связи и потоки энергии
 - б) топические связи и пространственная обусловленность
 - в) форические связи и миграция вещества
 - г) фабрические связи и коэволюция видов.
6. Согласно правилу Г.Ф. Гаузе: «Виды, имеющие одинаковые или близкие экологические ниши...»

- а) в природе не встречаются
 - б) конкурентно вытесняют друг друга
 - в) сосуществуют в одном местообитании
 - г) образуют устойчивый симбиоз.
7. Длина пищевых цепей обычно не превышает 3–4-х трофических уровней по причине ...
- а) высокой степени пищевой избирательности консументов
 - б) неблагоприятной экологической обстановки в биосфере
 - в) ограниченной продолжительности жизни организмов
 - г) потери около 90 % энергии на каждом трофическом уровне.
8. В условиях преимущественного подавления хищниками или паразитами многочисленного вида с более высокой конкурентной способностью, в сообществе будет наблюдаться...
- а) гибель всех конкурентных видов
 - б) сосуществование конкурентных видов
 - в) гибель конкурента с низким обилием
 - г) гибель конкурента с высоким обилием.
9. Конкурентное исключение видов с близкими экологическими нишами происходит при условии, что экологическое пространство местообитания...
- а) однородно
 - б) мозаично
 - в) клинально
 - г) фрактально.

ПК-15.

1. Наиболее высокие показатели первичной и вторичной продукции имеют следующие наземные экосистемы...
- а) бореальные леса умеренной зоны
 - б) дождевые тропические и экваториальные леса
 - в) листопадные тропические леса
 - г) широколиственные леса умеренной зоны.
2. Аллопатрическое видообразование осуществляется за счет дивергенции признаков на периферии ареала в условиях...
- а) географической изоляции
 - б) внутривидовой конкуренции
 - г) экологической изоляции
 - д) межвидовой конкуренции.
3. Интенсивная внутривидовая конкуренция в сообществе в перспективе приводит к _____ экологических ниш
- а) увеличению ширины и увеличению степени перекрывания
 - б) уменьшению ширины и уменьшению степени перекрывания
 - в) увеличению ширины и уменьшению степени перекрывания
 - г) уменьшению ширины и увеличению степени перекрывания.
4. Наибольший уровень биоразнообразия формируется в условиях...
- а) благоприятного климата и предсказуемых изменений среды обитания
 - б) благоприятного климата и непредсказуемых изменений среды обитания
 - в) сурового климата и непредсказуемых изменений среды обитания
 - г) сурового климата и предсказуемых изменений среды обитания.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Основная литература:

1. Шилов, И. А. Экология - М. : Издательство Юрайт, 2020. — 511 с. Доступно на ЭБС "Юрайт". <https://biblio-online.ru/book/D0C92E22-F7DD-416D-8427-82D71F78B4EB>

Дополнительная литература:

1. Маринченко А. В. Экология - М.: Издательско-торговая корпорация "Дашков и К°", 2015. - 304 с. Доступно на ЭБС "Консультант студента". <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785394023996.html>

Интернет-ресурсы:

1. Международный союз охраны природы и природных ресурсов (МСОП) [Электронный ресурс] – Режим доступа: [IUCN, International Union for Conservation of Nature](http://www.iucn.org)
2. Программа ООН по окружающей среде [Электронный ресурс]– Режим доступа: www.unep.org
3. Всемирный фонд дикой природы [Электронный ресурс]– Режим доступа: www.wwf.ru
4. Центр охраны дикой природы. [Электронный ресурс] – Электрон. журн. Режим доступа: <http://biodiversity.ru/>
5. Экология и жизнь [Электронный ресурс] – Электрон. журн. Режим доступа к журналу: <http://www.ecolife.ru/>
6. Электронные информационные ресурсы ГПНТБ России по экологии [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://ecology.gpntb.ru/ecolibrary/>
7. База данных по экологии [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.energosoftware.info/soft_ecolog.html
8. Экопортал. Вся экология [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://ecoportal.su/wastet.php?wastet_id=2075
9. Экология: навигатор по информационным ресурсам [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.spsl.nsc.ru/win/nelbib/ecolos/ecol_databases.htm
10. Томская экологическая страница. Электронная база данных «Экология». –Режим доступа: <http://www.ecology.tomsk.ru/res/EK/>

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного и семинарского типа, текущего контроля и промежуточной аттестации, групповых и индивидуальных консультаций укомплектованные специализированной мебелью и демонстрационным оборудованием (доска, переносное мультимедийное оборудование (проектор, ноутбук), экран). Помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО с учетом рекомендаций и ОПОП ВО по направлению подготовки бакалавриата: 05.03.06 «Экология и природопользование»

Автор _____ к.б.н., доц. каф. экологии Макеев И.С.

Рецензент (ы) _____ д.б.н., проф. Охапкин А.Г.

Заведующий кафедрой экологии _____ д.б.н., проф. Гелашвили Д.Б.

Программа одобрена на заседании методической комиссии ИББМ от 30 августа 2020 года, протокол № 14.