

**Правительство Российской Федерации
Санкт-Петербургский государственный университет**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
учебной дисциплины**

**Экологические основы биоразнообразия
Ecological basis of Biodiversity**

Язык обучения

русский

Трудоемкость (границы трудоемкости) в зачетных единицах: 2

Регистрационный номер рабочей программы: 004076

Санкт-Петербург

2016

Раздел 1. Характеристики учебных занятий

1.1. Цели и задачи учебных занятий

- дать студентам представление о взаимозависимости явлений и процессов в живой природе,
- научить выявлять и корректно интерпретировать наблюдаемые реакции организмов, популяций и сообществ на факторы внешней среды,
- познакомить с закономерностями сосуществования организмов,
- дать понятия о пространственной, функциональной и временной структуре популяций и экосистем, научить понимать зависимости разных показателей биоразнообразия от этих параметров структуры надорганизменных уровней организации жизни.

1.2. Требования к подготовленности обучающегося к освоению содержания учебных занятий (пререквизиты)

Успешное освоение базовых естественно-научных дисциплин.

1.3. Перечень результатов обучения (learning outcomes)

КП-03.1, КП-03.2, КП-03.3, КП-03.4, ПКМ-3, ПКМ-4, ПКМ-5, ПКМ-7, ПКМ-8, ПКМ-10, ПКМ-12.

После прослушивания данного курса, студент должен обладать следующими знаниями и навыками:

- знать основные понятия экологии и учения о биоразнообразии
- уметь выявлять и корректно интерпретировать наблюдаемые реакции организмов, популяций и сообществ на факторы внешней среды
- уметь прогнозировать состав биоценозов и параметры биоразнообразия при разных условиях постоянно и периодически действующих нелетальных факторов и разных режимах нарушений
- иметь представления о пространственной, функциональной и временной структуре популяций и экосистем, понимать зависимости разных показателей биоразнообразия от этих параметров.

1.4. Перечень активных и интерактивных форм учебных занятий

58 часов, из них: 4 – семинары, 26 – самостоятельная работа под руководством преподавателя по изучению методов оценки условий среды по растительному покрову и состоянию отдельных растений, знакомству с составом экологических и ценологических групп видов, 28 – самостоятельная работа с использованием методических материалов по

оценке условий среды по растительному покрову, биоразнообразию в разных эколого-ценотических условиях.

Раздел 2. Организация, структура и содержание учебных занятий

2.1. Организация учебных занятий

Трудоёмкость, объёмы учебной работы и наполняемость групп обучающихся																	
Период обучения (модуль)	Контактная работа обучающихся с преподавателем											Самостоятельная работа				Объём активных и интерактивных форм учебных занятий	Трудоёмкость
	Лекции	Семинары	Консультации	Практические занятия	Лабораторные работы	Контрольные работы	Коллоквиумы	Текущий контроль	Промежуточная аттестация	Итоговая аттестация	Под руководством преподавателя	В присутствии преподавателя	Сам. Раб. с использованием методических материалов	Текущий контроль (сам. раб.)	Промежуточная аттестация (сам. раб.)		
ОСНОВНАЯ ТРАЕКТОРИЯ																	
очная форма обучения																	
С03	10	4	0	0	0	0	0	0	2	0	26	0	28	0	2	58	2
	2-15	2-15							2-15		2-15		2-15				
ИТОГО:	10	4	0	0	0	0	0	0	2	0	26	0	28	0	2		2

Формы текущего контроля успеваемости, виды промежуточной и итоговой аттестации			
Период обучения (модуль)	Формы текущего контроля успеваемости	Виды промежуточной аттестации	Виды итоговой аттестации (только для программ итоговой аттестации и дополнительных образовательных программ)
ОСНОВНАЯ ТРАЕКТОРИЯ			
очная форма обучения			
С04	Выполнение самостоятельных работ	Устный зачет при условии сдачи всех заданий самостоятельных работ	

2.2. Структура и содержание учебных занятий

Основной курс Основная траектория Очная форма обучения

Период обучения (модуль): № семестра С04

№ п/п	Наименование темы (раздела, части)	Вид учебных занятий	Количество часов
1	Введение. Экология организмов (аутэкология)	Лекции	4
		Семинары	2
		Работа под руководством преподавателя	10
		Самостоятельная работа по	12

		методическим материалам	
2	Экология популяций (демэкология)	Лекции	4
		Работа под руководством преподавателя	8
		Самостоятельная работа по методическим материалам	6
3	Экология сообществ (синэкология)	Лекции	2
		Семинары	2
		Работа под руководством преподавателя	8
		Самостоятельная работа по методическим материалам	10

Предмет и задачи науки «Экология», её междисциплинарный характер. Факторная и системная экология. Уровни взаимоотношения живой материи и окружающей среды и подразделение экологии: организменный (аутэкология), популяционный (демэкология), биоценотический (синэкология), биосферный (глобальная экология). Методологическая специфика этих разделов. История экологии как науки. Э.Геккель, К. Мёбиус, Ю. Либих, В. Шелфорд, Ф. Клементс, В.В. Докучаев, В.И. Вернадский, Ч. Элтон, С.А. Северцев, С.С. Шварц, Гаузе, А. Тенсли, В.Н. Сукачёв, Л.Г. Раменский, Грайм, Уиттекер, их работы, формирование теоретической базы экологии. Экология как количественная наука. Особенности современного восприятия и развития экологии. Экология как научная база для хозяйственной, природоохранной деятельности и поддержания качества окружающей среды (антропоцентрический, биоцентрический и экосистемцентрический подходы).

Экологические факторы: условия и ресурсы. Закон зависимости жизнеспособности особей (численности популяций) от значений экологического фактора (Закон Шелфорда). Экологические характеристики организмов: зона оптимума, диапазон толерантности. Эврибионтность и стенобионтность. Совместное действие нескольких факторов. Закон минимума (Закон Либиха). Прямое и косвенное действие экологических факторов. Экологическая ниша (по Хатчинсону). Экологическая лицензия (по Старобогатову). Экологическая индивидуальность видов. Экологические группы видов.

Особенности отношения к условиям среды унитарных и модулярных организмов, видов, регулирующих условия внутренней среды и подстраивающих организм под внешние условия. Специфика отношения к основным экологическим факторам разных групп организмов: различных прокариот и протист, грибов, растений, животных.

Адаптации: поведенческие, физиологические, биохимические, анатомо-морфологические. Сигнальные факторы среды. Норма реакции – диапазон адаптивных возможностей особи с конкретным генотипом. Особенности разных сред жизни на Земном шаре и основные адаптации к их условиям.

Генетическое и экологическое понимание популяции. Численность популяции, её динамика (демографические процессы). Плотность популяции. Зависимые от плотности популяции процессы. Внутренняя и внешняя регуляция численности популяции. Минимальная жизнеспособная популяция. Стратегии поддержания численности популяции.

Типы популяций: независимые, полузависимые, зависимые. Пространственная структура популяции. Взаимодействия особей внутри популяции. Территориальность. Возрастная и половая структура популяции. Виталитетная структура популяции. Генетическая структура популяции. Функциональная структура популяции. Субпопуляции, гемипопуляции, системы популяций (в т.ч. метапопуляции).

Понятия «экосистема», «биоценоз», «биогеоценоз». Критерии выделения биоценозов: соотношение обилий видов, виды-доминанты, константные виды, индикаторные виды. Вертикальное и горизонтальное строение экосистем. Биоразнообразие и его критерии. Видовое богатство, видовая насыщенность и индексы

видового разнообразия биоценозов (Индекс Шеннона), показатели выровненности обилий видов (Индекс Симпсона).

Взаимоотношения видов. Паразитизм, его формы. Мутуалистический симбиоз. Комменсализм и аменсализм. Конкуренция и другие виды интерференции видов. Взаимоотношения хищника и жертвы. Пищевые цепи и сети. Пастбищные, детритные и паразитические пищевые цепи. Трофические уровни и их роль в экосистемах: продуценты, консументы разных порядков, редуценты. Влияние системы межвидовых взаимоотношений на биоразнообразие. Биологическая замкнутость биоценозов, биологическое загрязнение.

Потоки энергии и круговороты химических элементов. Замкнутость круговоротов элементов и устойчивость экосистем Пирамиды биомассы и продуктивности. Первичная продуктивность: чистая и валовая. Зависимость продуктивности от условий внешней среды и полнотелности биоценоза.

Динамика экосистем. Автотрофные и гетеротрофные сукцессии. Причины и механизмы автогенных и аллогенных сукцессий. Первичные и вторичные сукцессии. Понятие климакса, его критерии. Концепции климакса (моноклимакс, поликлимакс). Проблема соотношения антропогенного пресса на природу, устойчивости экосистем разных типов и биологического разнообразия.

Биосфера как экосистема, не имеющая повторности. Глобальные процессы миграции вещества, циркуляции воздушных и водных масс. Структура биосферы и её границы. Функции живого вещества в биосфере. Особенности продуктивности и круговорота веществ в водных и наземных экосистемах. Эволюция биосферы.

Пространственная неоднородность биосферы. Особенности строения, продуктивности, биоразнообразия экосистем контрастных по экологическим условиям природных зон. Зависимость преобладающей формы воздействия человека на природные комплексы от экологических условий. Устойчивость экосистем разных природных зон к антропогенным воздействиям. Региональная специфичность проявления глобальных экологических процессов.

Раздел 3. Обеспечение учебных занятий

3.1. Методическое обеспечение

3.1.1 Методические указания по освоению дисциплины

Для освоения дисциплины обязательно посещение и отработка заданий на всех семинарах и самостоятельных аудиторных работах под руководством преподавателя (освоение гербарного материала, освоение работы на приборах, знание литературы по теме семинаров).

Сдача зачета осуществляется в устной форме и включает ответ на теоретический вопрос и проверку знания гербария, излучавшегося на практических занятиях.

3.1.2 Методическое обеспечение самостоятельной работы

Программы семинарских занятий и самостоятельных работ.

Оттиски статей по темам семинаров (с учетом текущих журнальных публикаций).

Экологические шкалы в электронном и распечатанном виде.

Специализированные гербарные коллекции кафедры геоботаники и экологии растений.

Учебные пособия кафедры геоботаники и экологии растений.

Актуальные Интернет-ресурсы.

3.1.3 Методика проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации и критерии оценивания

Аттестация по дисциплине фиксируется выставлением оценки «зачтено» в рамках промежуточной аттестации, проводимой в форме зачета по окончании 4-го семестра.

Проведение зачета осуществляется в устной форме: обучающийся должен ответить на 2 теоретических вопроса и идентификация по гербарному образцу вида растения и экологических групп по отношению к различным факторам.

Оценка «зачтено» выставляется за знание основного материала курса, понятий и терминологии, названий растений демонстрационного гербария, умение пользоваться приборами и правильно интерпретировать показываемые ими значения.

Оценка «незачет» ставится, если студент допускает грубые ошибки при ответе на основные и дополнительные вопросы, не знает основных понятий и терминологии, не знает названий растений демонстрационного гербария. Она может быть выставлена, если обучающийся не выполнил самостоятельные работы.

3.1.4 Методические материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации (контрольно-измерительные материалы, оценочные средства)

Примеры тем семинаров.

1. Влияние городских условий на спектры экологических групп растений.
2. Динамика биоразнообразия и его компонентов в ходе сукцессий в разных экологических условиях.

Примеры тем самостоятельных работ.

1. Расчет условий водного режима (средней влажности и переменности увлажнения) для местообитаний 3-х растительных сообществ.
2. Анализ видового и экологического состава экосистем заданных ландшафтов
3. Измерение факторов микроклимата вблизи комнатных растений кафедры геоботаники и экологии растений в разных комнатах.

Примеры вопросов на зачёте.

1. Экологические характеристики организмов. Экологическая индивидуальность видов. Экологические группы видов.
2. Вертикальное и горизонтальное строение экосистем.
3. Первичная продуктивность: чистая и валовая. Зависимость продуктивности от условий внешней среды и полнотности биоценоза.
4. Совместное действие нескольких факторов. Прямое и косвенное действие экологических факторов. Экологическая ниша (по Хатчинсону). Экологическая лицензия (по Старобогатову).
5. Понятия «экосистема», «биоценоз», «биогеоценоз». Виды-доминанты, константные виды, индикаторные виды.

3.1.5 Методические материалы для оценки обучающимися содержания и качества учебного процесса

Используются контрольно-измерительные материалы (анкета), разработанная заведующим кафедрой для оценки содержания и качества учебных занятий. Анкетирование студентов проводится в конце курса. Вопросы анкеты:

1. Были ли значительные совпадения излагаемого материала с другими лекционными курсами, которые Вы уже прослушали? С какими? (назовите их)
2. Позволил ли курс систематизировать и/или расширить Ваши знания?
3. Какие разделы (или занятия) показались Вам наиболее удачными? Почему?
4. С какими сложностями Вы столкнулись во время занятий?
5. Какие недостатки курса следует устранить в будущем?
6. Какие еще предложения Вы могли бы сделать по этому курсу?

3.2. Кадровое обеспечение

3.2.1 Образование и (или) квалификация преподавателей и иных лиц, допущенных к проведению учебных занятий

Доцент кафедры геоботаники и экологии растений

3.2.2 Обеспечение учебно-вспомогательным и (или) иным персоналом

Инженер, имеющий навыки работы с гербарием, микроскопами, метеорологическими приборами.

3.3. Материально-техническое обеспечение

3.3.1 Характеристики аудиторий (помещений, мест) для проведения занятий

Аудитория с мультимедийной установкой (для лекций), аудитория, организованная для работы группы студентов с гербарием, микроскопической техникой, оборудованием, подключаемым к компьютеру (большие островные столы с розетками, шкафы для используемой техники и шкафы для пособий по определению видов)

3.3.2 Характеристики аудиторного оборудования, в том числе неспециализированного компьютерного оборудования и программного обеспечения общего пользования

Доска, компьютер, мультимедийный проектор, экран, оборудование для размещения плакатов и карт, светонепроницаемые шторы, цветной лазерный принтер, ксерокс, лазерная указка, комнатные растения, *Microsoft Office*.

3.3.3 Характеристики специализированного оборудования

Люксметры, термогигрометры, термохроны, гигрохроны – по 1 прибору на человека.

Пиранометры, актинометры, альбедометры, линзы; термометры срочные, минимальные и максимальные; психрометры, курвиметры – не менее 3 приборов на группу.

3.3.4 Характеристики специализированного программного обеспечения

Программы приборов термохронов и гигрохронов (входят в комплект поставки приборов).

3.3.5 Перечень и объемы требуемых расходных материалов

Аккумуляторы Крона (3 шт. на курс), монтажная бумага – картон формата А3 (100 листов на курс), нитки х/б зелёные (1 катушка на курс), живые листья комнатных растений *Chlorophytum* sp. (2 растения на группу), свежие образцы мхов (2 образца на группу).

3.4. Информационное обеспечение

3.4.1 Список обязательной литературы

1. *Бродский А.К.* Биоразнообразие. М.: Академия, 2012. 208 с.
2. *Бродский А.К.* Экология. М.: Кнорус, 2012. 269 с.
3. *Ипатов В.С., Кирикова Л.А., Мирин Д.М.* Геоботаника. СПб: изд-во СПбГУ, 2010.
4. *Петров К.М., Терёхина Н.В.* Растительность России и сопредельных стран. СПб: Химиздат, 2013. 328 с.

3.4.2 Список дополнительной литературы

1. *Бигон М., Харпер Дж., Таунсенд К.* Экология: особи, популяции и сообщества (Т.1-2). М.: Мир, 1989.
2. *Бродский А.К., Михайленко Р.Р.* Методические указания для самостоятельного проектного исследования по теме "Устойчивое управление прибрежной зоной". СПб: СПбГУ, 2010. 80 с.
3. *Бродский А.К., Тарбаева В.М.* Методические указания для самостоятельного проектного исследования по теме "Устойчивое лесопользование". СПб: СПбГУ, 2011. 196 с.
4. *Бродский А.К., Шмелёва И.А.* Методические указания для самостоятельного проектного исследования по теме "Устойчивые города". СПб: СПбГУ, 2011. 100 с.
5. *Булохов А.Д.* Фитоиндикация и ее практическое применение. Брянск: БГУ, 2004.
6. *Вальтер Г.* Растительность Земного шара: эколого-физиологическая характеристика (Т.3). М.: Прогресс, 1975.
7. *Одум Ю.* Экология. М.: Мир, 1986. Т.1- 328с.; Т.2 - 376с.
8. *Куркин К.А.* Системные исследования динамики луга. М.: Наука, 1976.
9. *Пианка* Эволюционная экология. М.: 1981. - 400 с.
10. *Jackson S.T.* Vegetation, environment, and time: The origination and termination of ecosystems // *Journal of Vegetation Science*, Vol.17, (2006), Is.5. P. 549-557.

3.4.3 Перечень иных информационных источников

www.plantarium.ru

Раздел 4. Разработчики программы

Мирин Денис Моисеевич, кандидат биологических наук, доцент, доцент, кафедра геоботаники и экологии растений. d.mirin@spbu.ru