**Санкт-Петербургский государственный университет**

**Р А Б О Ч А Я П Р О Г Р А М М А**

**УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Экология

Ecology

**Язык(и) обучения**

русский

Трудоемкость в зачетных единицах: 5

Регистрационный номер рабочей программы: 055737

**Раздел 1. Характеристики учебных занятий**

**1.1. Цели и задачи учебных занятий**

Проверка сформированности современных представлений об основных концепциях и принципах современной экологии и ее фундаментальных и прикладных аспектах.

Проверка сформированности компетенций ОКА-1, ОКА-2 и ОКА-3 в части способности работать с текстами профессиональной направленности и сообщать о результатах своей деятельности.

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

Освоение дисциплин образовательной программы.

**1.3. Перечень результатов обучения (learning outcomes)**

Формирование компетенций ОКА-1, ОКА-2 и ОКА-3

**1.4. Перечень и объём активных и интерактивных форм учебных занятий**

Лекции, консультации

**Раздел 2. Организация, структура и содержание учебных занятий**

**2.1. Организация учебных занятий**

**2.1.1 Основной курс**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Трудоёмкость, объёмы учебной работы и наполняемость групп обучающихся | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Код модуля в составе дисциплины,  практики и т.п. | 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.) | итоговая аттестация  (сам.раб.) |
| ОСНОВНАЯ ТРАЕКТОРИЯ | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Форма обучения: очная | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2й год обучения | 58 |  |  |  |  |  |  |  | 2 |  |  |  | 120 |  |  |  | 0 | 5 |
|  | 2-100 |  |  |  |  |  |  |  | 2-100 |  |  |  | 1-1 |  |  |  |  |  |
| ИТОГО | 58 |  |  |  |  |  |  |  | 2 |  |  |  | 120 |  |  |  |  | 5 |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Виды, формы и сроки текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации | | | | | | |
| Код модуля в составе дисциплины, практики и т.п. | Формы текущего контроля успеваемости | | Виды промежуточной аттестации | | Виды итоговой аттестации  (только для программ итоговой аттестации и дополнительных образовательных программ) | |
| Формы | Сроки | Виды | Сроки | Виды | Сроки |
| ОСНОВНАЯ ТРАЕКТОРИЯ | | | | | | |
| Форма обученияочная | | | | | | |
| 2й год обучения |  |  | экзамен, устно, традиционная форма |  |  |  |

**2.2. Структура и содержание учебных занятий**

Тема 1. Роль экологии в современном обществе.

Концепция устойчивого развития. Смена форм природопользования и развитие экологии.

Тема 2. Экология – задачи и перспективы:

Структура экологии. Специфика проявления общих принципов биологической организации на уровне особи, популяции, сообщества. Аспекты изучения биогеоценозов (экологические механизмы адаптации к среде, регуляция численности популяций, управление продукционным процессами, устойчивость природных и антропогенных ценозов, экологическая индикация). Основные концепции и принципы современной экологии.

Тема 3. Понятие экологического фактора.

Купол толерантности: 3 закономерности. Правило Либиха. Закон толерантности Шелфорда. Экологические классификации: стенобионтные и эврибионтные виды, экотипы и экологические группы, жизненные формы. Адаптации. Лунные и циркадные ритмы. Факторы среды, их квалификация. Абиотические факторы, уровни их действия.

Тема 4. Экологическая роль факторов питания.

Световое и минеральное питание растений. Биоэлементы, основные элементы минерального питания, микроэлементы. Способы извлечения питательных веществ при минеральном питании. Экологические основы питания животных. Пищевые режимы и пищевая специализация. Типы питания животных. Качество пищи как лимитирующий фактор.

Тема 5. Биотические факторы.

Гомотипические реакции. Эффект группы. Внутривидовая конкуренция. Гетеротипические реакции. Примеры и названия партнеров. Варианты аллелопатического взаимодействия между высшими растениями и микроорганизмами. Экологическая ниша. Экологическая диверсификация. Смещение признаков. Условия успеха в конкуренции одного из конкурирующих видов. Результат конкуренции в случае преобладания: а) внутривидовой конкуренции и б) межвидовой конкуренции.

Тема 6. Динамика численности популяций:

Типы роста популяции. Логистический и экспоненциальный рост. Закон Мальтуса.

Внутренние свойства популяции и ее структура. Кривые выживания и пирамиды возрастов. Основные признаки r- и K- отбора. Факторы динамики численности: модифицирующие и регулирующие. Зависимость роста популяции от плотности. Влияние различных факторов на плотность популяции млекопитающих.

Тема 7. Экологическая система.

Определение экосистемы. Ценность концепции экосистемы с позиции системного подхода; ее роль в развитии экологии. Структура экосистемы: три уровня трансформации энергии и два круговорота веществ. Доминирующие группы в экосистемах различного типа – от открытого моря до экосистем суши. Уровни и особенности действия механизмов, обеспечивающих гомеостаз экосистемы.

Тема 8. Энергетика экосистемы.

Уровни трансформации энергии в экосистеме. Формула урожая. Соотношение экономических затрат и экологического ущерба при различных вариантах повышения урожая. Универсальная модель потока энергии и ее использование при описании энергетики пресноводного водоема. Экологическая эффективность. Трофическая структура экосистемы.

Тема 9. Биогеохимические циклы.

Обменный и резервный фонды биогеохимического цикла. Блочная модель экосистемы с указанием наиболее важных путей обмена минеральных веществ. Принцип движения веществ в обменном фонде от продуцентов к редуцентам и от них снова к продуцентам. Роль автотрофов, гетеротрофов и хемотрофов. Условия замыкания биогеохимического цикла.

Тема 10. Биотическое сообщество.

Закономерности видовой структуры сообщества. Видовое богатство. Степень доминантности и показатель доминирования. Закономерности видового разнообразия. Степень доминантности и индех видового разнообразия. Влияние конкуренции и хищничества на структуру биотического сообщества. Внутренняя организация сообщества.

Тема 11. Развитие и эволюция экосистемы.

Три параметра экологической сукцессии. Скорость изменений и время, необходимые для достижения стабилизированного состояния экосистемы. Динамика изменения для PG, PN, R, S. Первичная и вторичная сукцессии. Концепция климакса. Типы климаксов. Параметры нарушений различного уровня: бедствия, катастрофы и кризисы. Циклический климакс. Эволюция экосистем. Коэволюция и групповой отбор. Механизмы нарушения стабильности экосистем. Филогенетическая реактивность. Великие вымирания Фанерозоя. Меловой экологический кризис.

Тема 12. Экосистемы как хорологические единицы биосферы.

Принципы разграничения биогеоценозов. Выбор характерных признаков. Градиент факторов и ключевые точки смены доминантных видов. Определение границ экосистем.

Иерархический ряд экосистем. Масштаб и особенности действия фактора, определяющего существование экосистем различного уровня. Биосфера – глобальная экосистема. Особенности организации, продуктивность, биогеохимические циклы и лимитирующие факторы в масштабе биосферы. Глобальная экологическая пирамида. Ноосфера – «сфера разума». Периоды развития человеческого общества. Изменение вектора развития в результате поворотных моментов в истории человеческого общества: аграрная, промышленная и экологическая революции. Успехи и неудачи в контроле обществом стабильности биосферы. Угрозы биологическому разнообразию и задачи общества по его сохранению.

Тема 13. Экологическое нормирование.

Основы экологического нормирования и экологической метрологии. Единицы экологических величин. Особенности экосистемы как объекта нормирования. Нормативы качества, состояния, загрязнения. Предельно допустимы концентрации, сбросы, выбросы. Предельно допустимые уровни. Законодательные основы нормирования природной среды. Гигиенические нормативы и их гармонизация.. Расчет фактических уровней загрязнения компонентов природной среды. Коэффициенты загрязнения.

Тема 14. Экологический менеджмент.

Системы управления окружающей средой. Экологический и экологизированный менеджмент. Государственная экологическая экспертиза. Общественная экологическая экспертиза. Внутренний и внешний экологический аудит. Оценка воздействия на окружающую среду. Методология ОВОС.

Тема 15. Основы экологической политики.

Экологическая политика предприятия, субъекта экологического права, корпорации. Государственная экологическая политика. Экологическая политика в контексте нормирования, лицензирования, сертификации и паспортизации компонентов окружающей среды. Ветви экологического лицензирования. Экологическая паспортизация. Экологическая сертификация. Технические регламенты. Виды экологических лицензий. Наднациональное экологическое право. Международные договоры в области охраны окружающей природной среды.

Тема 16. Научное исследование аспиранта, его актуальность, методология и новизна. История развития конкретной научной проблемы, ее роль и место в экологии. Специальные знания и методологические подходы к решению конкретной научной проблемы.

**Раздел 3. Обеспечение учебных занятий**

**3.1. Методическое обеспечение**

**3.1.1 Методические указания по освоению дисциплины**

Освоение рекомендованной основной и дополнительной литературы.

**3.1.2 Методическое обеспечение самостоятельной работы**

Списки основной и дополнительной литературы, статьи по теме исследования, электронные ресурсы СПбГУ.

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

Проведение экзаменов осуществляется в устной форме по сформулированным теоретическим вопросам: три вопроса по материалам программы и три вопроса по теме исследования. Помимо указанных вопросов, экзаменующимся могут быть предложены дополнительные вопросы, призванные оценить глубину и широту владения материалом, а также способность рассуждать на задаваемые темы. Время подготовки обучающегося составляет 60 минут.

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

Примеры теоретических вопросов по материалам программы:

1. Закономерности роста популяций.

2. Пищевая специализация.

3. Биотические и абиотические факторы.

1. Свойства равновесных популяций

2. Основы экологического нормирования

3. Внутривидовая конкуренция.

**3.1.5 Методические материалы для оценки обучающимися содержания и качества учебного процесса**

Не предусмотрено

**3.2. Кадровое обеспечение**

**3.2.1 Образование и (или) квалификация штатных преподавателей и иных лиц, допущенных к проведению междисциплинарного экзамена**

Экзамен принимает экзаменационная комиссия, утвержденная в установленном порядке в соответствии с требованиями СПбГУ.

**3.2.2 Обеспечение учебно-вспомогательным и (или) иным персоналом**

Не требуется

**3.3. Материально-техническое обеспечение**

**3.3.1 Характеристики аудиторий (помещений, мест) для проведения занятий**

Для выполнения лекционной части курса необходимы стандартно оборудованные лекционные аудитории.

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

Компьютер с мультимедийной техникой (проектор, аудиосистема), выходом в интернет и установленным стандартным ПО (Microsoft Office, Adobe Reader, программы, позволяющие транслировать видеоролики со звуковым сопровождением). экран

**3.3.3 Характеристики специализированного оборудования**

Специализированного оборудования не требуется. Необходима копировально-множительная техника для распечатывания тестовых заданий.

**3.3.4 Характеристики специализированного программного обеспечения**

Специализированного программного обеспечения не требуется.

**3.3.5 Перечень и объёмы требуемых расходных материалов**

Не требуется

**3.4. Информационное обеспечение**

**3.4.1 Список обязательной литературы**

1. Бигон М., Харпер Дж., Таунсенд К. Экология. Особи, популяции и сообщества: в двух томах. М.: Мир, 1989. Т. 1. 667 с.; Т. 2. 477 с.
2. Бродский А.К. Общая экология. М.: Издательский центр «Академия», 2010. 255 с.
3. Бродский А.К. Экология. М.: Кнорус, 2012. 270 с.
4. Бродский А.К. Ускользающая реальность. Биоразнообразие: его роль в поддержании жизни на Земле, закономерности формирования и разрушения. СПб.: ДЕАН, 2012. 172 с.
5. Одум Ю. Экология: в двух томах. М.: Мир, 1986. Т. 1. 328 с.; Т. 2. 376 с.
6. Примак Р.Д. Основы сохранения биоразнообразия. М.: Изд-во НУМЦ, 2002, 256 с.
7. Цветкова Л.И., Алексеев М.И. и др. Экология. СПб: Химиздат, 2001. 551 с.
8. Шилов И.А. Экология. М.: Высшая школа, 1998. 512 с.

**3.4.2 Список дополнительной литературы**

1. Реймерс Н.Ф. Экология. Теории, законы, правила, принципы и гипотезы. М.: Журнал «Россия молодая», 1994. 367 с.
2. Розенберг Г.С., Мозговой Д.П., Гелашвили Д.Б. Экология. Элементы теоретических конструкций современной экологии. Самара: Самарский научный центр РАН, 1999. 396 с.
3. Донелла Медоуз и др. Пределы роста. 30 лет спустя. М.: ИКЦ «АКАДЕМИЯ», 2008. 342 с.
4. Еськов К.Ю. История Земли и жизни на ней. М.: Изд-во НЦ ЭНАС, 2004. 312 с.
5. Красная книга Российской Федерации (животные) / гл. редкол.: В.И. Данилов-Данильян (пред.) и др. М.: Изд-во Астрель, 2001. 680 с.
6. Красная книга Российской Федерации (растения и грибы) / гл. редкол.: Ю.П. Трутнев (пред.) и др. М.: Товарищество научных изданий КМК, 2008. 912 с.
7. Лебедева Н.В, Н.Н Дроздов, Д.А. Криволуцкий. Биологическое разнообразие. М.: Владос, 2004. 99 с.
8. Левченко В.Ф.. Эволюция биосферы до и после человека. СПб.: Наука, 2004

**3.4.3 Перечень иных информационных источников**

Электронные ресурсы СПбГУ

**Раздел 4. Разработчики программы**

Абакумов Евгений Васильевич, профессор Кафедры прикладной экологии, [E\_abakumov@mail.ru](mailto:E_abakumov@mail.ru), e.abakumov@spbu.ru