

**Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение
высшего образования
«Петрозаводский государственный университет»
(ПетрГУ)**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
ВСТУПИТЕЛЬНОГО ЭКЗАМЕНА
ПО ГРУППЕ НАУЧНЫХ СПЕЦИАЛЬНОСТЕЙ
1.5. «БИОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ»
СПЕЦИАЛЬНОСТЬ: 1.5.15. ЭКОЛОГИЯ**

Раздел 1. Предмет, задачи и методология современной экологии.

Предмет и задачи современной экологии. Уровни организации живой материи. Экология как наука о надорганизменных биосистемах, их структуре и функционировании. Место экологии в системе научных знаний, множественность корней и направления современной экологии. Методология современной экологии. Моделирование экологических явлений. Популяционный и экосистемный подходы в современной экологии

Естественная история XVIII века: описание биоразнообразия в рамках таксономии, креационистские и трансформистские представления. Теория естественного отбора Ч. Дарвина: элементы будущего популяционного подхода. Геккелевская система биологических наук, введение термина «экология». История экологии в XX веке: переоткрытие «логистического закона» роста популяций (Р. Перль), «Экология животных» Ч. Элтона, математические модели межпопуляционных взаимодействий (А. Лотка, В. Вольтерра), внедрение экспериментальных методов (работы Г.Ф. Гаузе), введение понятий «экосистема» (А. Тенсли) и «биогеоценоз» (В.Н. Сукачева), популяционный подход в экологии растений (Л.Г. Раменский, Г. Глинзон). Учение о биосфере В.И. Вернадского. Вклад Э. Ле Руа и П. Тейяра де Шардена в развитии концепции ноосферы.

Раздел 2. Факториальная экология

Представление о физико-химической среде обитания организмов. Классификация сред жизни. Особенности водной, почвенной и наземно-воздушной сред. Приспособления организмов к обитанию в различных средах. Понятие об экологических факторах и их классификация. Основные закономерности действия факторов. Экологическая валентность и пластичность. Стенобионтные и эврибионтные виды. Основные пути адаптации живых организмов к изменениям условий среды. Толерантность и резистентность. Констелляционное действие факторов. Лимитирующие факторы. Правило минимума. Суточный и циркадный режим животных и растений. Сезонные ритмы. Их адаптивный характер. Приспособления растений и животных к перенесению неблагоприятных условий. Модели экологической ниши. Потенциальная и реализованная ниша. Проблема перекрытия ниш.

Действие различных участков спектра солнечного излучения на живые организмы. Роль света в жизни растений и адаптации к нему. Экологические группы растений по отношению к освещенности. Свет, как условие ориентации животных. Экологические группы животных по отношению к свету. Температура, как важнейший экологический фактор и адаптации к нему живых организмов. Эффективные температуры развития организмов. Специфика теплообмена у растений и животных. Пойкилотермия и гомойотермия. Экологические преимущества пойкилотермии и гомойотермии. Способы регуляции температуры тела у животных. Химическая, физическая и поведенческая регуляции. Адаптации к экстремальным температурным условиям. Влажность. Роль влажности в жизни наземных организмов. Источники и формы влаги на суше. Пути поступления и расхода влаги у растений и животных. Адаптации пойкилогидрических и гомойогидрических растений. Экологические группы растений по водному балансу. Способы регуляции водного баланса у животных: морфологические, физиологические, поведенческие. Совместное действие температуры и влажности на организмы. Роль температуры и влажности в распределении растений и животных. Формообразующее влияние факторов среды на живые организмы. Понятие о жизненной форме. Жизненные формы растений (К. Раушнер, И. Г. Серебряков). Жизненные формы у животных.

Раздел 3. Популяционная экология

Вид как экологическая система. Понятие о виде. Внутривидовая структура. Понятие популяции. Иерархия популяций. Границы между популяциями. Пространственная структура популяций. Характер размещения организмов в пространстве. Локальные популяции и метапопуляции. Динамика популяции как баланс протекающих в ней процессов. Генетическая структура популяций. Генофонд популяции. Полиморфизм. Механизмы увеличения и поддержания генетического разнообразия в популяциях.

Демографические характеристики популяции. Статические и динамические показатели. Таблицы и кривые выживания популяций. Возрастной и половой состав популяции. Динамика численности популяции. Репродуктивный потенциал. Теоретические модели роста популяции: экспоненциальная и логистическая. Типы экологических стратегий. Типы динамики численности популяций. Флуктуации численности популяций и «циклические» колебания. Популяция как саморегулирующаяся система, авторегуляция и её принципы.

Типы межпопуляционных взаимодействий: конкуренция, хищничество, паразитизм, мутуализм, протокооперация, комменсализм, аменсализм, нейтраллизм. Межвидовая конкуренция, уравнение Лотки – Вольтерры. Принцип конкурентного исключения Гаузе. Эволюционные последствия конкуренции. Концепция нейтральности. Хищничество. Теория оптимального добывания пищи. Модель «хищник – жертва» Лотки – Вольтерры. Сопряжённая эволюция взаимодействующих популяций

Раздел 4. Экология сообществ

Понятие о биоценозе. Биотоп. Биогеоценоз и экосистема. Зональность и основные типы наземных экосистем. Непрерывность и дискретность. Причины возникновения мозаичности. Границы биоценозов. Представление об экотоне, краевой эффект. Вертикальная структура водного сообщества. Вертикальная структура наземного сообщества. Горизонтальная структура сообщества. Парцелла. Изменчивость вертикальной и горизонтальной структуры сообщества во времени (суточные, сезонные и многолетние временные зависимости).

Видовой состав сообщества. Кривые насыщения: увеличение видового богатства с ростом площади исследуемой территории и объема выборки. Видовая структура сообщества. Доминанты и эдификаторы. Индексы доминирования. Кривые значимости видов (геометрический ряд, логарифмическая модель, логарифмически нормальное распределение, модель «разломанного стержня») и гипотезы, объясняющие закономерности в распределении видов по обилию. Суммативные индексы видового разнообразия (Шеннона и Симпсона) и их интерпретация. Система категорий биоразнообразия (по Уиттекеру) – альфа-, бета-, гамма-, дельта-, эпсилон-разнообразие. Видовое разнообразие как интегральная характеристика сообщества.

Взаимосвязи компонентов внутри экосистем. Межвидовые связи в сообществе: трофические, топические, форические и фабические. Основные функциональные группы организмов в сообществе. Трофические уровни. Пастбищные и детритные пищевые цепи. Экологические пирамиды. Правило 10 % Линдемана.

Первичная и вторичная продукция. Валовая и чистая продукция. Продуктивность водных и наземных экосистем. Устойчивость биоценозов. Правило взаимоприспособленности. Принципы устойчивости природных систем. Циклические и поступательные изменения сообществ. Сукцессии и климакс. Климаксные и серийные сообщества. Критерии устойчивости экосистем. Антропогенные сукцессии. Конструктивные и деструктивные сукцессии. Экологические нарушения

Раздел 5 .Биосфера и место в ней человека

Биосфера как геологическая оболочка Земли. Живое и косное вещество. Границы биосферы. Планетные характеристики биосферы. Распространение живого вещества в биосфере. Биогеоценоз как элементарная структурная единица биосферы. Биогеоценотический покров Земли. Биомы.

Круговорот вещества и энергии. Функциональная целостность биосферы. Биосферный цикл углерода. Роль микроорганизмов и высшей растительности в регуляции содержания углекислого газа в атмосфере. Круговорот воды. Глобальная система гидрологического цикла. Биосферный цикл кислорода. Свободный кислород атмосферы и его происхождение. Биосферный цикл азота. Азотфиксация в океане и на суше. Роль микроорганизмов. Биосферный цикл фосфора. Ведущая роль геохимических процессов. Евтрофирование водоемов.

Возникновение и основные тенденции эволюции биосферы. Связь биологической эволюции и изменений абиогенных компонентов биосферы. Антропогенный этап эволюции. Биогеохимическая деятельность человека. Возникновение и развитие ноосферы. Воздействие человека на биосферу. Демографический взрыв и его экологические последствия.

Биологические ресурсы и их использование. Загрязнение окружающей среды как форма антропогенного воздействия. Классификация типов загрязнений. Химические, физические, биологические загрязнения. Антропогенное воздействие на атмосферу. Проблема «озоновых дыр». Парниковый эффект: механизм возникновения и возможные последствия. Антропогенное воздействие на гидросферу и литосферу. Проблема нехватки воды для сельского хозяйства. Ирригация. Критическая ситуация в Приаралье. Проблема загрязнения водоемов.

Экономическая и технологическая лимитированность освоения природноресурсного потенциала. Основные методы сохранения окружающей природной среды. Статус особо охраняемых природных объектов. Национальные реабилитационные программы по восстановлению продуктивности природных систем (примеры) и охране окружающей среды. Международное сотрудничество в охране природы и регулировании глобальных антропогенных процессов деградации биосферы. Экологический мониторинг, типы мониторинга. Экологический контроль, аудит, экспертиза.

ЛИТЕРАТУРА

5.1. Основная литература:

1. Астафьева, О. Е. Основы природопользования / О. Е. Астафьева, А. А. Авраменко, А. В. Питрюк. – Москва : Издательство Юрайт, 2018. 354 с. [Электронный ресурс]. <https://biblio-online.ru/viewer/osnovy-prirodopolzovaniya-413859#page/1>
2. Шилов И. А. Экология / И. А. Шилов. – Москва : Издательство Юрайт, 2017. – 511 с. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.biblioonline.ru/book/D0C92E22-F7DD-416D-8427-82D71F78B4EB>
3. Экологические основы охраны и рационального использования природных ресурсов : учебное пособие / Э. В. Ивантер [и др.] - Петрозаводск : Издательство ПетрГУ, 2015. - 46 с. URL: <http://elibrary.karelia.ru/book.shtml?levelID=003&id=23292>

5.2. Дополнительная литература:

1. Бродский, А. К. Биоразнообразие: учебник / А. К. Бродский. - Москва : Академия,

2012. - 207 с.
4. Василевская, Н. В. Экология растений Арктики : учебное пособие / Н. В. Василевская – Мурманск : Мурманский государственный пед. университет, 2010. - 183 с.
 5. Иванов, А. Н. Охраняемые природные территории / А. Н. Иванов, В. П. Чижова. – Москва : Издательство Юрайт, 2018. — 185 с. [Электронный ресурс]. URL: <https://biblio-online.ru/viewer/ohranyaemye-prirodnye-territorii-424848#page/2>
 6. Ивантер, Э. В. Краткий очерк теории эволюции : избранные лекции : учебное пособие / Э. В. Ивантер - Петрозаводск : Издательство ПетрГУ, 2015. - 141 с. URL: <http://elibrary.karelia.ru/book.shtml?levelID=003&id=22525>
 7. Каракеян, В. И. Экологический мониторинг / В.И. Каракеян, Е.А. Севрюкова ; под общ. ред. В. И. Каракеяна. – Москва : Издательство Юрайт, 2018. – 397 с. [Электронный ресурс]. URL: <https://biblio-online.ru/viewer/ekologicheskij-monitoring-413923#page/1>
 8. Онопченко, В. Г. Функциональная фитоценология: синэкология растений / В. Г. Онопченко – Москва : КРАСАНД, 2013. – 568 с.
 9. Степановских, А. С. Биологическая экология. Теория и практика. М.: ЮНИТИ, 2012. – 791 с.
 10. Шилов, И.А. Экология: учебник. 7-е издание. М.: Издательство Юрайт, 2011. – 512 с.