МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ НАУКИ
СИБИРСКИЙ ИНСТИТУТ ФИЗИОЛОГИИ И БИОХИМИИ РАСТЕНИЙ
СИБИРСКОГО ОТДЕЛЕНИЯ РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК
(СИФИБР СО РАН)

Программа рассмотрена
на заседании Ученого совета
(протокол №1 от 15.01.2022 г.)

УТВЕРЖДАЮ
И.о.директора СИФИБР СО РАН, д.б.н.
_____ В.И. Воронин
«15» января 2022 г.

ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ЭКЗАМЕНА

в аспирантуру по научной специальности

1.5.15 «Экология» (биологические науки)

г. Иркутск

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

1. Введение

Экология как наука о надорганизменных системах, их структуре и функционировании. Общие понятия о системе и ее элементах, структуре и связях.

Краткая история развития экологии. Основные этапы развития экологии. Вклад зарубежных и отечественных ученых в формирование экологических наук: Ж.Б.Ламарка, А.Декандоля, П.С.Палласа, А.Гумбольта, К.Ф.Рулье, Э.Геккеля, Н.А.Северцова, Ч.Дарвина, Г.Ф.Морозова, В.Н.Сукачева, В.В.Догеля, С.С.Шварца, Н.П.Наумова, Т.А.Работнова, М.С.Гилярова, А.Тенесли, В.И.Вернадского, Г.Одума, Ю.Одума, Р.Уитеккера, Р.Риклефса, Р.Дажо, Э.Пианка, В.Тишлера, Ф.Рамада, И.А.Шилова и др.

Развитие экологии в XX веке. Оформление основных направлений экологических исследований. Современный этап развития экологии. Социальная роль экологических знаний.

2. Предмет и задачи экологии

Определение экологии как одной из важнейших отраслей научных знаний. Определение экологии Э.Геккелем. Роль Ч.Дарвина в формировании экологии как науки.

Место экологии в системе биологических наук. Взаимосвязь экологии с другими науками. Общая и частная экология, популяционная и экосистемная экология. Формирование общей экологии.

Основные разделы экологии: аутэкология, демэкология, синэкология. Подразделение экологии по отношению к предметам изучения - экология микроорганизмов, грибов, растений, почв, животных, человека, сельско-хозяйственная, промышленная, общая и т.д.; по средам и компонентам - экология суши, пресных водоемов, морей, Крайнего Севера, высокогорий, химическая, радиационная и т.д.

Методы экологических исследований. Математические методы и математическое моделирование в экологии. Современные проблемы экологии.

Взаимосвязь экологии с охраной природы. Применение экологических знаний при разработке мер по охране природы и рациональному использованию природных ресурсов. Охрана и рациональное использование окружающей среды - необходимый этап современного развития общества.

3. Общие понятия о биосфере

1. Определение, структура и эволюция биосферы. Определение понятия биосферы Ж.Б.Ламарком, В.И.Вернадским, Н.Ф.Реймерсом, Ф.Рамандом и др. Распределение жизни в биосфере. Учение В.И.Вернадского о биосфере. Границы биосферы. Живое, косное и биокосное вещества, слагающие биосферу. Роль живого вещества в биосфере. Геохимическая роль живого вещества. Биогеохимические принципы В.И.Вернадского. Границы биосферы. Основные компоненты биосферы: атмосфера, литосфера и гидросфера. Важнейшие признаки биосферы. Эволюция биосферы.

2. Источник энергии в биосфере. Фотосинтез. Возникновение биосферы. Формирование современной биосферы. Распределение жизни в биосфере. Солнечная радиация как основной источник энергии в биосфере. Фотосинтез - главный определяющий элемент генезиса биосферы. Роль фотосинтезирующих растений в резком повышении содержания кислорода в атмосфере и в формировании почв. Процессы биологизации поверхности Земли. Космическая роль зеленых растений.

3. Понятие экосистемы. Основные структуры экосистем. Разнообразие сред биосферы. Разнообразие видов животных и растений. Системный подход в изучении живого. Общие понятия об экосистеме, ее элементах, структуре и связях. Иерархическая организация систем. Уровни организации живой материи: молекулярно-генетический, онтогенетический, популяционно-видовой и биогеоценотически-биосферный. Характеристика экологической иерархии живых организмов: вид, популяция, биоценоз, экосистема и биосфера. Концепции экосистем (А.Тенесли) и биогеоценозов (В.Н.Сукачев). Экосистема как основная структурная единица биосферы. Структурные элементы экосистемы: биотоп - неорганический субстрат и биоценоз - совокупность живых организмов. Агроэкосистемы. Учение о биоценозах В.Н.Сукачева. Основные компоненты биоценоза: абиотическое окружение, продуценты, консументы и редуценты. Отношения

организмов в биоценозах: мутуализм (симбиоз), комменсализм, нейтрализм (аменсализм), биотрофия (хищничество, паразитизм), конкуренция.

4. Пищевые цепи и сети. Пищевые взаимоотношения живых организмов - основа функционирования экосистем. Цепи и циклы питания. Пищевые цепи и пищевые сети. Звенья пищевой цепи – продуценты (автотрофы), консументы (гетеротрофы) и редуценты, или деструкторы (гетеротрофы). Пищевые цепи выедания и цепи разложения. Трофические уровни - место каждого звена в цепи питания. Типы трофических цепей: пищевая цепь хищников, пищевая цепь паразитов и сапротрофная цепь питания. Трофические сети биоценозов.

5. Круговороты веществ и поток энергии. Различия между круговоротом веществ и потоком энергии в биосфере. Биологические и геологические круговороты. Биогеохимический круговорот. Основные типы биогеохимических круговоротов: круговорот воды, круговорот элементов в газообразной фазе и круговорот элементов в осадочной фазе. Биосферные циклы углерода, кислорода, азота, серы, фосфора и других элементов. Круговорот воды и ее баланс на планете. Стабильность биосферы. Энергетика экосистем. Поток энергии в экосистемах. Потери энергии при переходе с одного трофического уровня на другой. Энергетическая эффективность растений, животных, сообществ (пищевых цепей). Редуцентное звено экосистем. Три пути возвращения питательных веществ в новые циклы поглощения: прямая передача питательных веществ от растения к растению симбиотическими организмами, детритная пищевая цепь, первичная экскреция животных (пастбищная пищевая цепь).

6. Продуктивность экосистем. Продукция экосистем. Первичная и вторичная продукция. Валовая и вторичная продукция. Первичная продукция. Значение фотосинтеза и хемосинтеза. Основные группы продуцентов наземных и водных экосистем. Продуктивность наземных и водных экосистем. Возможности увеличения первичной продукции фитоценозов. Вторичная продукция. Консументы наземных и водных экосистем. Соотношение биомассы продуцентов и консументов в наземных и водных экосистемах. Редуценты и деструкция органического вещества в экосистемах. Экологические пирамиды. Пирамиды численности, биомассы и энергии. Экологическая эффективность и КПД экосистем.

4. Факторы деградации биосферы

Возникновение потенциальной угрозы экологическому равновесию в биосфере. Разрушительное воздействие на биосферу технического прогресса и демографического взрыва. Влияние промышленных и сельскохозяйственных технологий на окружающую среду.

Демографические проблемы и возможности биосферы. Понятие демографического взрыва. Возрастная структура населения. Миграция населения. Рост населения и его последствия. Пути решения продовольственной проблемы: микробиологический путь устранения белкового дефицита, интенсификация использования белковых ресурсов Мирового океана, возможности «зеленой революции», освоение пустынь.

5. Проблема загрязнения биосферы и ее экологическое значение

Проблема загрязнения и возможности самоочищения окружающей среды. Природа и свойства загрязнений окружающей среды. Классификация загрязнений: физические, химические и биологические. Различия между химическими загрязнения и накоплениями отходов. Циркуляция загрязнений в атмосфере, литосфере и гидросфере. Причины загрязнения окружающей среды. Включение загрязнений в трофические сети экосистем. Глобальное и местное распространение загрязняющих веществ в биосфере.

6. Загрязнение атмосферы

Состав атмосферного воздуха и его изменение. Источники загрязнений атмосферы. Основные вещества, загрязняющие атмосферу. Последствия загрязнения атмосферы. Влияние загрязнения атмосферы на биогеохимические циклы углерода, кислорода, азота и др. элементов.

ЛИТЕРАТУРА

Основная литература:

1. Акимова Т. А. Экология / Т. А. Акимова, А. П. Кузьмин, В. В. Хаскин. – М. : РАГС, 2004.
2. Афанасьева Н. Б. Введение в экологию растений : учебное пособие / Н. Б. Афанасьева, Н. А. Березина. – М. : Изд-во МГУ, 2011.

3. Березина Н. А. Экология растений : учебное пособие для студ. ВУЗов / Н. Б. Афанасьева, Н. А. Березина. – М. : Изд-во «Академия», 2009.
4. Дёжкин В. В. Основы биологического природопользования : учебное пособие / В. В. Дёжкин, Л. В. Попова. – М. : Модус-К-Эстерна, 2005.
5. Коробкин В. И. Экология и охрана окружающей среды : учебник / В. И. Коробкин, Л. В. Передельский. – М. : КНОРУС, 2014. – 336 с.
6. Никаноров А. М. Глобальная экология / А. М. Никаноров, Т. А. Хоружая. – М. : Изд-во ПРИОР, 2001.– 430 с.
7. Одум Ю. Экология. В 2-х т. / Ю. Одум. – М. : Мир, 1986.
8. Округ С.В. Социальная экология [Электронный ресурс] : учебное пособие / С.В. Округ, И.О. Лысенко. – Электрон. дан. – Ставрополь : СтГАУ, 2006. – 188 с.
9. Охрана окружающей среды / А. Н. Владимиров [и др.]. – Л. : Гидрометеоиздат, 1991. – 423 с.
10. Прикладная экология : учебник для студ. ВУЗов / В. В. Дмитриев [и др.]. – М. : Академия, 2008.
11. Протасов В. Ф. Экология, здоровье и охрана окружающей среды в России : учебное и справочное пособие / В. Ф. Протасов. – 2-е изд. – М. : Финансы и статистика, 2000. – 672 с.
12. Степановских А. С. Биологическая экология. Теория и практика : учебник для студ. ВУЗов / А. С. Степановских. – М. : ЮНИТ ДАНА, 2008.
13. Трушина Т. П. Экологические основы природопользования / Т. П. Трушина. – Ростов н/Д: Изд-во «Феникс», 2001. – 384 с.
14. Шилов И. А. Экология / И. А. Шилов. – М. : Высшая школа, 1997.
15. Шилов И. А. Экология : учебник для вузов / И. А. Шилов. – 3-е,стер. – М. : Высш.шк., 2001. – 512 с.
16. Экология : учебник для ВУЗов. – М. : «Интернет–Инж.», 2000.
17. Экология : учебник для ВУЗов. – М./СПб. : Химиздат, 2001.
18. Экология / В. В. Денисов [и др.]. – М. : Вузовская книга, 2002. – 728 с.
19. Экология : учебник / коллектив авторов; под ред. Г. В. Тягунова, Ю. Г. Ярошенко. – М. : КНОРУС, 2014. – 304 с.

Дополнительная литература:

1. Белозерский Г. Н. Введение в глобальную экологию : учебник / Г. Н. Белозерский. – СПБ. : Изд-во С.-Петерб. ун-та, 2001. – 464 с.
2. Голицын А. Н. Основы промышленной экологии : учебник для учреждений начального проф. образования / А. Н. Голицын; Ин-т развития проф. образования. – М. : ИРПО, 2002. – 240 с.
3. Захваткин Ю. А. Основы общей и сельскохозяйственной экологии : учебник / Ю. А. Захваткин. – М. : Мир, 2003.
4. Калыгин В. Г. Промышленная экология : учебное пособие для студ. высш. учеб. заведений / В. Г. Калыгин. – М. : Изд. Центр «Академия», 2007. – 432 с.
5. Мазур И. И. Курс инженерной экологии : учебник для вузов / И. И. Мазур, О. И. Молдаванов. – М. : Высш. шк., 1999. – 447 с.
6. Небел Б. Наука об окружающей среде. Как устроен мир. В 2-х т. / Б. Небел. – М. : Мир, 1993.
7. Ручин А. Б. Экология популяций и сообществ : учебник для вузов / А. Б. Ручин. – М. : Академия, 2006.
8. Садовникова Л. К. Экология и охрана окружающей среды при химическом загрязнении : учебное пособие / Л. К. Садовникова, Д. С. Орлов, И. Н. Лозановская. – М. : Высш. шк., 2006. – 334 с.
9. Урсул А. Д. Концепции современного естествознания : учебник / А. Д. Урсул, В. А. Лось. – М. : Изд-во РАГС, 2005.
10. Экология города / Под ред. Н. С. Касимова. – М. : Научный мир, 2004.
11. Экология человека в изменяющемся мире / Колл. авторов. – 2-е изд., доп. – Екатеринбург : УрО РАН, 2008. – 571 с.

Программу составил:

И.о.директора СИФИБР СО РАН,
д.б.н. В.И. Воронин

Программа рассмотрена на заседании Ученого совета СИФИБР СО РАН (протокол №1 от 15.01.2022 г.).

И.о.директора СИФИБР СО РАН,
д.б.н. В.И. Воронин