

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Московский государственный технический
университет имени Н.Э. Баумана» (национальный исследовательский
университет)» (МГТУ им. Н.Э. Баумана)
Мытищинский филиал**

**ПРОГРАММА
вступительного экзамена
в аспирантуру по специальности 03.02.08
«Экология»**

Москва, 2020 г.

Содержание программы

ВВЕДЕНИЕ

Предмет экологии. Место экологии в системе биологии и естественных наук в целом. Краткая история экологии. Структура и задачи современной экологии. Экология как наука, охватывающая связи на всех уровнях организации жизни: организменном, популяционном и биоценотическом. Экосистемные подходы в экологии. Методы экологических исследований: полевые наблюдения, эксперименты, теоретическое моделирование. Экология как основа охраны природы и рационального природопользования.

ОРГАНИЗМ И ФАКТОРЫ СРЕДЫ (АУТЭКОЛОГИЯ)

Среды жизни на планете Земля и их характерные особенности с точки зрения возможностей существования живых организмов. Классификация экологических фактор: абиотические, биотические, антропогенные.

Температура как экологический фактор. Вода как экологический фактор. Кислород как экологический фактор. Солнечный свет как экологический фактор. Ультрафиолетовые лучи. Видимый свет. Свет и биологические ритмы. Фотопериодическая регуляция сезонных циклов. Физиологическая регуляция сезонных явлений.

Общие принципы адаптации на уровне организма. Кардинальные точки действия экологического фактора. Закон ограничивающего (лимитирующего) фактора Правило оптимума. Толерантность. Эврибионтные и стенобионтные виды. Эффекты от совместного действия факторов: антагонизм, синергизм, аддитивный эффект.

Разнообразие форм взаимодействия организмов. Отношения хищник-жертва. Взаимосвязь динамики численности хищника и жертвы. Модель Лотки-Вольтерра. Паразитизм. Разнообразие форм паразитизма. Эволюция

паразитических отношений. Понятие конкуренции, межвидовая и внутривидовая конкуренция. Принцип конкурентного исключения Гаузе. Конкуренция как основа для действия естественного отбора. Возникновение механизмов взаимопомощи в результате межгрупповой конкуренции. Аменсализм, комменсализм, нейтрализм, мутуализм.

ПОПУЛЯЦИОННАЯ ЭКОЛОГИЯ (ДЕМЭКОЛОГИЯ)

Популяция как биологическая система. Популяционная структура вида. Подвиды. Географические популяции. Экологические популяции. Понятие о популяции. Генетическая и экологическая трактовка понятия популяции. Место популяции в иерархии биологических систем. О популяциях у растений. Пространственная структура популяций. Типы пространственного распределения. Пространственная дифференциация. Оседлые животные. Участки обитания. Номадные животные. Пространственная структура групп. Функциональная интеграция. Поддержание информационных контактов. Интеграция у территориальных животных. Интеграция в стадах и стаях. Разнокачественность внутривидовых структур. Динамичность пространственно-экологической структуры. Гомеостаз популяций. Поддержание пространственной структуры. Механизмы «индивидуализации» территории. Механизмы поддержания иерархии. Поддержание генетической структуры. Эволюционный и экологический аспекты изменчивости. Механизмы поддержания генетической гетерогенности. Регуляция плотности населения. Информация о плотности населения. Регуляция плодовитости и смертности. Регуляция дисперсии в пространстве. Плотность популяций растений. Общие принципы популяционного гомеостаза. Динамика популяций. Демографическая структура популяций и ее динамика. Возрастная структура популяции. Половая структура. Репродуктивный потенциал и рост популяции. Динамика численности и популяционные циклы. Соотношение плодовитости и

смертности. Типы динамики численности и экологические стратегии. Факторы динамики численности. Популяционные циклы. Динамика ценопопуляций.

ЭКОЛОГИЯ СООБЩЕСТВ (СИНЭКОЛОГИЯ)

Биогеоценоз и его структура. Биоценоз как биологическая система. Видовой состав и разнообразие сообществ. Индексы видового разнообразия. Связь видового разнообразия с различными факторами среды и стадией развития сообщества. Значимость отдельных видов в биогеоценозе. Видовая структура сообщества и способы ее измерения. Видовое ядро биоценоза: доминантные виды и виды эдификаторы. Жизненные стратегии и позиции видов.

Трофическая структура биоценозов. Трофические уровни. Трофические цепи и сети питания. Расход энергии в цепях питания. Продуценты. Консументы. Редуценты. Законы экологических пирамид. Цепи разложения. Экологические ниши. Потенциальная и реализованная ниша. Перекрывание ниш. Расхождение ниш в сообществе. Усиление неантогонистических отношений в эволюционно зрелых сообществах. Основные формы межвидовых связей в экосистемах. Взаимоотношения видов смежных трофических уровней. Жизненные стратегии и позиции видов. Пространственная структура сообществ. Ярусность в фитоценозах. Синузии. Мозаичность и комплексность. Структура сообществ и их устойчивость.

Динамика экосистем. Суточные и сезонные аспекты динамики экосистем. Суточные аспекты биоценозов. Сезонные аспекты биоценозов. Экологические сукцессии. Первичные и вторичные сукцессии. Вековые смены экосистем. Гомеостаз на уровне экосистем. Продукционные процессы в экосистемах. Понятие первичной, вторичной, валовой и чистой продукции. Продуктивность разных биомов. Распределение первичной продукции на

Земле Проблема продуктивности и устойчивости экосистем в связи с антропогенным стрессом.

БИОСФЕРА

Биосфера как специфическая оболочка земли. Работы В.И. Вернадского. классификация вещества в биосфере. Биосфера как арена жизни Гидросфера. Атмосфера. Литосфера. Функциональные связи в биосфере. Системность жизни. Биосфера как целостная система. Климат и геофизические механизмы, обеспечивающие его устойчивость. Циркуляционная и экранирующая роль атмосферы. Экологическое значение почвенного покрова. Роль почвы в продукционных процессах. Разнокачественность форм жизни и биогенный круговорот. Уровни организации живой материи. Биохимические циклы. Биогенный круговорот. Круговорот углерода. Круговорот азота. Круговорот воды. Круговорот фосфора. Круговорот серы. Круговорот биогенных катионов. Биогеохимические функции разных групп организмов. Энергетическое обеспечение биологического круговорота. Биологическая продуктивность суши и океана. Международное сотрудничество в исследованиях биосферы. Глобальные экологические проблемы. Учение В.И. Вернадского о ноосфере

ЭКОЛОГИЯ И ПРАКТИЧЕСКАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ ЧЕЛОВЕКА

Человек и биосфера. Технологические формы воздействия человека на биосферу. Эксплуатация биологический ресурсов. Загрязнение биосферы. Экологические формы воздействия человека на биосферу. Влияние транспорта. Акклиматизация. Изменение ландшафтов. Синантропизация фауны. Деятельность человека как фактор эволюции. Прикладные аспекты экологии. Контроль численности экономически важных видов.

Рекультивация промышленных земель. Охрана природы. Экология в сельском и лесном хозяйстве. Агроэкосистемы, их сходство и отличия от природных биоценозов. Вредители агроэкосистем и методы борьбы с ними. Биокультуры. Роль экологических исследований в культивировании растений, животных, грибов и микроорганизмов. Нетрадиционные культуры организмов и их перспективы. Источники загрязнения среды и стратегии борьбы с ними. Демографический взрыв: его причины и возможное разрешение связанных с ним проблем.

Перечень вопросов для подготовки к вступительному экзамену по экологии

1. Экология как наука, история и современность
2. Среды жизни и их экологические особенности
3. Основные абиотические факторы среды и закономерности их влияния на живые организмы
4. Основные биотические факторы среды и закономерности их влияния на живые организмы
5. Основные антропогенные факторы среды и закономерности их влияния на живые организмы
6. Кардинальные точки действия экологического фактора
7. Закон лимитирующего фактора
8. Эффекты от совместного действия экологических факторов
9. Отношения хищник жертва
10. Паразитизм и его эволюция
11. Внутривидовая и межвидовая конкуренция как экологический фактор
12. Мутуализм, комменсализм, аменсализм, нейтрализм. Примеры пар видов
13. Популяция как биологическая система, популяционная структура вида
14. Пространственная структура популяции
15. Демографическая структура популяции и ее динамика

16. Факторы динамики численности популяции, популяционные циклы
17. Биогеоценоз и его структура.
18. Трофическая структура биоценоза
19. Потоки энергии в сообществах, правило экологических пирамид
20. Ярусность и мозаичность наземного фитоценоза, синустии
21. Теория экологической ниши
22. Динамика экосистем, экологические сукцессии
23. Продукционные процессы в экосистемах
24. Биосфера как специфическая оболочка земли, ее распределение в атмосфере, литосфере и гидросфере
25. Типы вещества в биосфере
26. Круговороты биогенных элементов в биосфере
27. Биогеохимические функции разных организмов
28. Глобальные экологические проблемы и международное сотрудничество в деле их решения
29. источники загрязнения окружающей среды и меры борьбы с ними
30. Контроль численности промысловых организмов
31. Экологические закономерности функционирования агроэкосистем
32. Биокультуры и их перспективы
33. Демографический взрыв: его причины и возможное разрешение связанных с ним проблем.

Рекомендуемая литература

а) основная литература (учебники, учебные пособия, монографии):

1. Николайкин Н. И. Экология: учебник для студ. высших учеб. заведений, обуч. по техн. напр. подготовки (квалификация (степень) «бакалавр») / Н. Е. Николайкина, О. П. Мелехова. — 9-е изд., перераб. и доп. — М.: ИНФРА-М, 2018. — 615 с. — (Высшее образование: Бакалавриат).

2. Николайкин Н. И. Экология: Учебник для студ. вузов, обуч. по направ. подгот. в области 550000 "Техн.науки" и по спец. в области 650000 "Техника и технология" / Н. И. Николайкин, Н.Е. Николайкина, О.П. Мелехова. - 5-е изд., испр., доп. - М. : Дрофа, 2006. - 622 с. - (Высшее образование).
3. Бродский А.К. Общая экология : Учебник для студ. вузов, обуч. по направ. подгот. бакалавров, магистров в области 020200 "Биология, биол. спец. и по спец. 020803 "Биоэкология" направ. 020800 "Экология и природопользование". / А.К. Бродский – 2-е изд., стереотип. - М. : Академия, 2007. - 253с. - (Высшее образование).

б) дополнительная литература:

1. Пианка Э. Эволюционная экология. М.: МИР, 1981 – 399 с.
2. Рамад Ф. Основы прикладной экологии. Л.: Гидрометеиздат, 1981 – 543 с.
3. Майр Э. Популяции, виды и эволюция. М.: МИР, 1974 – 460с.
4. Шилов И. А. Экология. М.: Высшая школа, 2000 – 511с.
5. Дажо Р. Основы экологии. М.: Прогресс, 1975 – 415 с.
6. Спурр С.Г., Барнес Б.В. Лесная экология. М.: Лесная промышленность, 1984 – 480с.
7. Культиасов И.М. Экология растений. М.: МГУ, 1982 – 384с.
8. Рахилин В.К. Общество и живая природа: краткий очерк истории взаимодействия. М.: Наука, 1989 – 215 с.

в) учебные пособия кафедры ЛТ-2 МФ МГТУ, находящиеся в библиотеке МГТУ:

1. Голубев А. В. Общая экология : Учебное пособие для студ. всех спец. МГУЛ / А. В. Голубев, Н.Г. Николаевская, Ю.А. Сергеева. - М. : МГУЛ, 2010. - 164с.
2. Николаевская Н.Г. Основы общей экологии. Изд. 3. Перераб. и доп. / Н.Г., Николаевская, Т.В. Шарапа – М: МГУЛ, 2009. – 124 с.

в) Интернет-ресурсы.

- Журнал «Принципы экологии»
<http://ecopri.ru/>
- Журнал «Лесохозяйственная информация»
<http://lhi.vniilm.ru/index.php/ru/>
- Журнал «Лесной вестник»
<https://les-vest.msfu.ru/>
- Научная электронная библиотека Elibrary (РИНЦ)
<https://elibrary.ru/defaultx.asp/>

Программа составлена д.б.н., проф. Румянцевым Д.Е., обсуждена и одобрена на заседании кафедры ЛТ-2 ММ МГТУ им. Баумана 9 января 2020 года, протокол № 01/2020.

Заведующий кафедрой ЛТ-2 МФ МГТУ



Липаткин В.А.