

**Федеральное государственное бюджетное учреждение науки  
Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова Российской  
академии наук**

Утверждаю.  
Директор ИПЭЭ РАН  
\_\_\_\_\_ Найденко С.В.  
Протокол № 5, «06» апреля 2022 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**«Экология популяций и сообществ»**  
*(наименование дисциплины)*

---

**Группа специальностей:**  
1.5 Биологические науки

---

**Специальности:**  
«1.5.15 Экология»

---

Москва, 2022 г.

## Аннотация

Дисциплина «Экология популяций и сообществ» реализуется в рамках учебного плана по специальности Экология для аспирантов очной формы обучения.

Основным источником материалов для формирования содержания программы являются: учебники, монографические издания, публикации, материалы конференций, симпозиумов, семинаров, интернет-ресурсы. Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану составляет 4 зачетные единицы (144 академических часа). Дисциплина реализуется в течение 4 лет обучения. Текущая аттестация проводится 1 раз в год в форме доклада, итоговая аттестация входит в кандидатский экзамен по специальности (в виде дополнительных вопросов).

### 1. Цели и задачи дисциплины

Дисциплина «Экология популяций и сообществ» - это дисциплина специализации в рамках специальности «Экология».

**Цель дисциплины:** формирование у аспирантов представлений об актуальных проблемах и методах исследований экологии популяций и сообществ.

**В результате изучения дисциплины «Экология популяций и сообществ» аспирант должен достичь следующих результатов:**

**Знать:** основные принципы и методологические подходы к описанию и пониманию организации и динамики популяций и сообществ, решению практических вопросов управления популяциями и сообществами;

**Уметь:** собирать, анализировать и интерпретировать научную отечественную и международную литературу по экологии сообществ и популяций

**Владеть:** современными методами анализа структуры и динамики популяций и сообществ;  
навыками критического анализа и оценки собственных результатов и современных научных достижений по принципам организации и динамики биологических систем.

### 2. Структура дисциплины:

Вид занятий	Количество часов
Индивидуальная контактная и самостоятельная работа	136
Контроль	8
<b>ИТОГО</b>	<b>144</b>

### 3. Содержание дисциплины:

№	Наименование темы (раздела)	Краткое содержание темы (раздела)
1	Экология популяций: история исследований и место в современной экологии.	Экология как наука о закономерностях, определяющих распределение и численность организмов. Популяционный подход в экологии; определение и характеристики популяции в экологии и генетике. Генетическая и индивидуальная неоднородность популяции. Понятие популяционного полиморфизма и внутривидового разнообразия. Исследование популяций в пространстве и времени.
2	Пространственная организация популяций	Случайное, агрегированное, и регулярное размещение особей; методы оценки характера распределения. Факторы

		<p>и механизмы, определяющие тип пространственного размещения особей.</p> <p>Метапопуляционный подход в экологии. Понятие метапопуляции. Пространственная дифференциация популяции, ее генетическая структура и ее динамика.</p> <p>Стратегия использования пространства. Индивидуальный участок и территория. Методы описания и оценки размеров индивидуального участка. Пространственная структура популяции и ее динамика.</p> <p>Расселение и факторы, ограничивающие распространение особей и популяций. Закономерности и причины расселения молодых, натальная филопатрия и матрилинии. Биотопы-источники и биотопы-стоки.</p> <p>Территориальное поведение: функции, механизмы и эволюция. Экономика территорий: соотношение затрат на охрану и получаемых выгод.</p>
3	Репродуктивная и возрастная структура популяции.	<p>Разные типы возрастной структуры популяций и их связь с динамикой численности. Когортные и статические таблицы выживания: способы их построения. Демографические таблицы, учитывающие интенсивность размножения. Социальная сложность как информационная мера социо-демографической структуры.</p> <p>Репродуктивные стратегии: моногамия, полигамия (полигиния, полиандрия) и промискуитет. Популяционные и экологические факторы, определяющие способ репродуктивных отношений и их изменчивость. Социальные и генетические аспекты.</p> <p>Индивидуально-ориентированные исследования. Экологические и эволюционные аспекты изменчивости индивидуальных годовых и жизненных циклов; их роль в продуктивности и динамике популяций.</p>
4.	Динамика популяций	<p>Динамические характеристики популяции: скорость роста численности, рождаемость, смертность, интенсивность иммиграции и эмиграции. Динамика популяции как баланс протекающих в ней процессов.</p> <p>Современные теории динамики популяций. Разнообразие типов динамики популяций - от хаотического до строго периодического. Циклические колебания численности. Пороговая динамика.</p> <p>Внешние, внутренние и плотностно-зависимые и плотностно-независимые факторы динамики популяций. Эффект запаздывания и автоколебания численности. Модели динамики численности с учетом внешних и плотностно-зависимых факторов.</p> <p>Методы анализа временных рядов данных в исследованиях динамики популяций.</p>
5.	Организация и динамика сообществ и межвидовые отношения	<p>Межвидовые структуры: сообщества, ансамбли и ассоциации. Эксплуатационная и интерференционная конкуренция. Соотношение внутривидовой и межвидовой</p>

		<p>конкуренции. Зависимость исхода конкуренции от внешних условий. Модели взаимодействия видов через потребление общих ресурсов. Пороговая концентрация ресурса и конкурентное преимущество.</p> <p>Взаимодействия популяций близкородственных видов. Гибридизация и репродуктивная изоляция. Алло-, сим- и парапатрия, их характеристики и примеры. Формы взаимоотношений видов в смешанных популяциях: биотопическая сегрегация, пространственное разобщение, трофическая конкуренция.</p> <p>Понятие о гибридной популяции, основные характеристики. Гибридные зоны животных, классификация, основные характеристики, причины устойчивости. Значение межвидовой гибридизации для сохранения популяций и эволюционного процесса.</p>
6	Адаптация и устойчивость популяций и сообществ в изменяющейся среде	<p>Основные источники глобальных изменений среды. Изменения климата и антропогенная трансформация ландшафтов. Упругость популяций и сообществ как имманентное свойство биологических систем.</p> <p>Уязвимость, устойчивость и адаптация популяций и сообществ при изменениях среды. Пороговые реакции, обратимые и необратимые смены режимов функционирования популяций и сообществ в изменяющемся мире.</p> <p>Управление популяциями и сообществами, поддержание их устойчивости при изменении среды. Управление популяциями видов-вредителей с учетом требований устойчивого развития и рационального использования биоресурсов.</p>
7.	Экология популяций: история исследований и место в современной экологии.	<p>Экология как наука о закономерностях, определяющих распределение и численность организмов. Популяционный подход в экологии; определение и характеристики популяции в экологии и генетике. Генетическая и индивидуальная неоднородность популяции. Понятие популяционного полиморфизма и внутривидового разнообразия. Исследование популяций в пространстве и времени.</p>

#### 4. Образовательные технологии

Занятия по дисциплине строятся в форме индивидуальной работы преподавателя (руководителя) с аспирантом, по типу тьюториолов, и самостоятельной работы аспиранта.

Преподаватель разрабатывает для аспиранта индивидуальный план освоения дисциплины, который включает список учебной и научной литературы и график ее освоения, участие в научных семинарах, темы рефератов и формы контроля.

#### 5. Текущая, промежуточная и итоговая аттестация

Текущая аттестация проводится 1 раз в год в форме доклада, оценка за который выставляется зачтено/ не зачтено.

##### Оценивание доклада аспиранта

Оценка зачета	Требования к знаниям и критерии выставления оценок
---------------	--

Зачтено	Аспирант при ответе демонстрирует содержание тем учебной дисциплины, владеет основными понятиями, имеет представление об особенностях экологии водных животных. Информирован и способен делать анализ проблем и намечать пути их решения
Не зачтено	Аспирант при ответе демонстрирует плохое знание значительной части основного материала в области экологии популяций и сообществ. Не информирован или слабо разбирается в проблемах и/или не в состоянии наметить пути их решения.

Итоговая аттестация входит в кандидатский экзамен по специальности (в виде дополнительных вопросов).

### Список вопросов по дисциплине:

1. Определение и характеристики популяции в экологии и генетике. Генетическая и индивидуальная неоднородность популяции. Понятие популяционного полиморфизма и внутривидового разнообразия.
2. Пространственная и генетическая неоднородность популяции, причины и формы проявления.
3. Статические характеристики популяции: общая численность, плотность, структура (возрастная, половая).
4. Пространственная структура популяции, основные понятия и показатели.
5. Случайное, агрегированное и регулярное распределение особей в пространстве, основные показатели и характеристика. Факторы и механизмы, определяющие тип пространственного размещения особей.
6. Выявление характера распределения особей с помощью статистических методов.
7. Метапопуляционный подход в экологии. Понятие мета-популяции. Дифференциация пространственной и генетической структуры популяции.
8. Характеристика участка обитания и охраняемой территории.
9. Расселение и факторы, ограничивающие распространение популяций.
10. Закономерности и причины расселения молодых,natalная филопатрия и матрилинии..
11. Территориальное поведение, как поведенческая форма поддержания пространственной структуры популяций, характеристика.
12. Экономика территориальности: соотношение затрат на охрану и получаемых при этом выгод.
13. Основные динамические характеристики популяции: скорость роста численности.
14. Рождаемость, смертность, интенсивность иммиграции и эмиграции.
15. Динамика численности популяции как баланс протекающих в ней процессов.
16. Многообразие репродуктивных стратегий и связь типа стратегии с оперативным соотношением полов в популяции.
17. Экологические факторы, определяющие изменчивость репродуктивных стратегий.
18. Моногамия, полигамия (полигиния, полиандрия), промискуитет, условия реализации, факультативный и облигатный характер.
19. Индивидуальные годовые и жизненные циклы; их роль в продуктивности и динамике популяций.
20. Внешние, внутренние и плотностно-зависимые и плотностно-независимые факторы динамики популяций.
21. Концепция саморегуляции численности. Поведенческие, физиологические и генетические механизмы регуляции.
22. Методы анализа временных рядов данных в исследованиях динамики популяций.
23. Эксплуатационная и интерференционная конкуренция. Соотношение внутривидовой и межвидовой конкуренции. Теоретический подход к изучению конкуренции.

24. Конкуренция в пространственно неоднородной среде. Зависимость исхода конкуренции от внешних условий. Модели взаимодействия видов через потребление общих ресурсов.
25. Гибридизация и репродуктивная изоляция. Алло-, сим- и парапатрия, их характеристики и примеры.
26. Формы взаимоотношений видов в смешанных популяциях: биотопическая сегрегация, пространственное разобщение, трофическая конкуренция.
27. Гибридные зоны животных, классификация, основные характеристики, причины устойчивости. Понятие о гибридной популяции, основные характеристики.
28. Значение межвидовой гибридизации для сохранения популяций и эволюционного процесса.
29. Уязвимость, устойчивость и адаптация популяций и сообществ при изменениях среды. Пороговые реакции, обратимые и необратимые смены режимов функционирования популяций и сообществ.
30. Управление популяциями и сообществами, поддержание их устойчивости при изменении среды.

## **6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

Библиотечные и Интернет-ресурсы, консультации с ведущими специалистами Института, работа в общеинститутских блоках.

## **7. Материально-техническое обеспечение дисциплины.**

В профильных лабораториях ИПЭЭ им. А.Н. Северцова РАН имеется следующее оборудование: бинокулярные микроскопы Олимпус и МБС, в том числе с фотонасадками, спектрофотометры, климакамеры, термостаты, компьютерная техника, автоматическое оборудование для регистрации температуры, технические, аналитические и микровесы (Metler Toledo XP-6)

**Общеинститутские блоки:** кабинет молекулярных методов диагностики, кабинет электронной микроскопии, ЦКП масс-спектрометрических исследований (на базе Thermo Delta V Plus continuous-flow IRMS), виварий, НЭБ «Черноголовка», биостанции «Малинки», «Глубокое озеро», «Костромская таежная станция» и др..

## **8. Литература**

### **Основная литература**

1. Гиляров А.М. Популяционная экология. М.: Изд. МГУ. 1990.
2. Шилов И.А. Экология. Изд. 3-е. М.: Высшая школа. 2001.
3. Панов Е.Н. Поведение животных и этологическая структура популяций», Изд. 2-е. Книжный Дом «ЛИБРОКОМ». 2010.
4. Одум Ю. Экология, т. I, II. М.: Мир. 1986.
5. Коли. Г. Анализ популяций позвоночных. М. Мир. 1979.

### **Дополнительная литература**

1. Панов Е.Н. Гибридизация и этологическая изоляция у птиц. М. Наука. 1989.
2. Шилова С.А. Популяционная экология как основа контроля численности мелких млекопитающих. - М. Наука. 1993.
3. Krebs, C.J. Ecology: The Experimental Analysis of Distribution and Abundance. 6th ed. Benjamin Cummings, San Francisco. 2009.
4. Krebs, C.J. Population Fluctuations in Rodents. The University of Chicago Press, Chicago. 2013.
5. Turchin, P. Complex Population Dynamics: a Theoretical/Empirical Synthesis, Princeton University Press. 2003.
6. Джиллер П. Структура сообществ и экологическая ниша. М.: Мир, 1988
7. Яблоков А.В. Популяционная биология. М.: Высшая школа, 1987.

### Базовые журналы:

- Экология
- Известия РАН
- Зоологический журнал
- Сибирский экологический журнал
- Успехи современной биологии
- Журнал общей биологии
- Доклады РАН

### 9. Библиотечные и Интернет-ресурсы

№	Ссылка на информационный ресурс	Наименование разработки в электронной форме	Доступность (количество точек доступа)
1	<a href="http://www.nature.com/nature">http://www.nature.com/nature</a>	Nature	64
2	<a href="http://www.nature.com/methods">http://www.nature.com/methods</a>	Nature Methods	64
3	<a href="http://www.webofknowledge.com">http://www.webofknowledge.com</a>	Web of Science. Библиографическая база данных	64
4	<a href="http://www.sciencedirect.com/science">http://www.sciencedirect.com/science</a>	ScienceDirect. База журналов издательства Elsevier	64
5	<a href="http://www.elsevier.com">http://www.elsevier.com</a>	Elsevier Поисковая система публикаций	64
6	<a href="http://www.springerlink.com">http://www.springerlink.com</a>	SpringerLink. База журналов издательства Springer	64
7	<a href="http://www.springer.com">http://www.springer.com</a>	Springer Поисковая система публикаций	64
8	<a href="http://www.annualreviews.org">http://www.annualreviews.org</a>	Annual Reviews. База	64
9	<a href="http://onlinelibrary.wiley.com/">http://onlinelibrary.wiley.com/</a>	Wiley Электронная библиотека	64
10	<a href="http://online.sagepub.com/">http://online.sagepub.com/</a>	Sage Journals	64
11	<a href="http://www.annualreviews.org/">http://www.annualreviews.org/</a>	Annual Reviews Sciences Collection	64
12	<a href="http://www.sciencemag.org/journals">http://www.sciencemag.org/journals</a>	Science/AAAS	64

### 10. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы.

Библиотечные и Интернет-ресурсы, консультации с ведущими специалистами Института, работа в общеинститутских блоках.

**Язык преподавания:** русский.

**Преподаватель:** к.б.н. Курбатова Ю.А.