

Белорусский государственный университет



« 01 » ноября 2016 г.

Регистрационный № УД - 3271/уч.

Популяционная экология

**Учебная программа учреждения высшего образования
по учебной дисциплине для специальности:
1-33 01 01 Биоэкология**

2016 г.

Учебная программа составлена на основе ОСВО 1-33 01 01-2013 и учебных планов УВО № Н33-010/уч. 2013 г., № Н33з-012/уч. 2013 г.

СОСТАВИТЕЛЬ:

Анна Анатольевна Жукова, доцент кафедры общей экологии и методики преподавания биологии Белорусского государственного университета, кандидат биологических наук

РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:

Кафедрой общей экологии и методики преподавания биологии Белорусского государственного университета (протокол № 8 от 11 ноября 2016 г.);

Учебно-методической комиссией биологического факультета Белорусского государственного университета (протокол № 3 от 30 ноября 2016 г.)

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Учебная дисциплина «Популяционная экология» относится к циклу дисциплин специализации учебных планов по специальности 1-33 01 01 «Биоэкология». Популяционная экология изучает популяции как элементарные единицы вида – их структуру и динамику, взаимодействие с факторами среды и с другими популяциями. Изучение популяций важно как для теоретической, так и для прикладной биологии, поскольку без выделения популяций и их групп невозможно описание внутривидового разнообразия и различий между близкими видами, немыслима организация длительной эксплуатации любых живых ресурсов.

Помимо изложения основ популяционной экологии в данном курсе много внимания уделяется математическим моделям роста (в том числе и стохастическим), подробно обсуждается, насколько они хорошо раскрывают процессы, происходящие в реальном мире. В ходе освоения курса студенты самостоятельно знакомятся с наиболее важными в истории развития популяционной экологии научными работами и учатся строить модели на лабораторных занятиях.

Цель учебной дисциплины – сформировать у студентов представление о популяционной экологии, основных методах анализа структуры и динамики популяций, типах межпопуляционных взаимодействий.

В задачи учебной дисциплины входит: изучение основных подходов и методов изучения популяций, построение и анализ базовых моделей роста популяций и межпопуляционных взаимодействий.

Программа учебной дисциплины составлена с учетом межпредметных связей и программ по смежным учебным дисциплинам: «Общая экология», «Генетика», «Теория эволюции» «Экологические проблемы Беларуси».

В результате изучения дисциплины обучаемый должен:

знать:

- разные подходы к определению понятия «популяция», основные статические и динамические параметры популяций;
- основные методы определения численности и плотности популяции, способы выявления пространственной структуры популяций, описания половой и возрастной структуры популяций;
- основные модели роста природных популяций и ограничения по их использованию, основные типы межпопуляционных взаимодействий.

уметь:

- осуществлять оценку численности и плотности природных популяций;
- определять характер пространственной структуры популяций;
- описывать половую и возрастную структуру популяций;
- строить таблицы выживания и интерпретировать их;
- анализировать расхождение (или соответствие) между эмпирическими данными по росту популяций и предсказаниями основных моделей популяционного роста;

- распознавать основные типы межпопуляционных взаимоотношений.

владеть:

– основными методами, используемыми для оценки структурных и динамических показателей популяций.

Изучение учебной дисциплины «Популяционная экология» должно обеспечить формирование у студента следующих компетенций:

АК-1. Уметь применять базовые научно-теоретические знания для решения теоретических и практических задач.

АК-3. Владеть исследовательскими навыками.

АК-4. Уметь работать самостоятельно.

АК-6. Владеть междисциплинарным подходом при решении проблем.

ПК-2. Осваивать новые модели, теории, методы исследования, участвовать в разработке новых методических подходов.

ПК-3. Осуществлять поиск и анализ данных по изучаемой проблеме в научной литературе, составлять аналитические обзоры.

ПК-4. Готовить научные статьи, сообщения, рефераты, доклады и материалы к презентациям.

ПК-7. Осуществлять поиск и анализ данных по изучаемой проблеме в научно-технических и других информационных источниках.

ПК-25. Готовить доклады, материалы к презентациям.

В соответствии с учебным планом очной формы получения образования программа рассчитана на 136 часов, из них аудиторных 48 часов. Распределение по видам занятий: лекции – 28 часов, лабораторные занятия – 16 часов, аудиторный контроль управляемой самостоятельной работы – 4 часа. Изучение учебной дисциплины осуществляется в 8 семестре.

Форма текущей аттестации по учебной дисциплине – экзамен.

В соответствии с учебным планом заочной формы получения образования программа рассчитана на 18 аудиторных часов. Распределение по видам занятий: лекции – 12 часов, лабораторные занятия – 4 часа. Изучение учебной дисциплины осуществляется в 8-9 семестрах.

Форма текущей аттестации по учебной дисциплине – экзамен.

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

1. ВВЕДЕНИЕ

Место популяционной экологии в системе биологических наук.

РАЗДЕЛ I. МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ИЗУЧЕНИЯ ПОПУЛЯЦИЙ

Плотность популяции и методы ее оценки. Характеристика популяции как минимальной самовоспроизводящейся группы особей, самостоятельной генетической системы, имеющей собственное экологическое гиперпространство. Плотность популяции и методы ее оценки. Метод непосредственного учета особей в популяциях. Метод случайных выборок (проб). Статистические показатели, характеризующие

средние значения плотности (дисперсия, асимметрия, эксцесс). Статистическая характеристика типов пространственного распределения популяций.

Основные динамические характеристики популяции. Таблицы жизни. Примеры расчета основных демографических показателей (повозрастная смертность, рождаемость, выживаемость). Типы кривых выживания. Основные показатели скорости популяционного роста (определения и формулы расчета).

Модели роста, факторная обусловленность и саморегуляция плотности популяций. Модели роста популяций. Экспоненциальный, S-образный и гиперэкспоненциальный рост. Удельная скорость экспоненциального роста. Уравнение Ферхюльста-Перла. Зависимые и независимые от плотности факторы. Внутривидовая конкуренция как механизм саморегуляции плотности популяции.

РАЗДЕЛ II. СТРУКТУРА И ДИНАМИКА ПРИРОДНЫХ ПОПУЛЯЦИЙ

Половая и возрастная структура популяций. Первичное соотношение полов. Числовой половой индекс. Десять основных путей хромосомного определения пола у животных. Полиплоидия и партеногенез. Примеры полиплоидных природных популяций животных.

Вторичное соотношение полов. Механизмы, определяющие вторичное соотношение полов. Третичное соотношение полов. Причины динамичности этого соотношения.

Возрастная структура популяций. Определение понятий "поколение (генерация)", "приплод", "возрастная группа", "цикл размножения". Способы описания возрастной структуры. Популяционные показатели, определяющие возрастную структуру.

Генетическая гетерогенность популяций. Определения. Типы популяций по способу воспроизведения. Закон Харди-Вайнберга - главная теорема популяционной генетики. Естественный отбор как фактор формирования приспособленности. Современные методы изучения генетического полиморфизма популяций. Гетерозиготный и адаптационный полиморфизм. Внутривидовой хромосомный полиморфизм.

Фенетика популяций. Предмет, цели и методы фенетики. История фенетических исследований. Основные свойства фенов. Выделение фенов. Фенофонд популяций.

Динамика природных популяций. Изменчивость плотности популяций во времени. Эффективная величина (размер) популяций, примеры расчета. Сезонные, годовые и циклические изменения численности. Способ доказательства цикличности колебаний численности.

Пространственная структура популяций. Типы пространственного распределения. Миграция и расселение. Причины агрегированности особей в популяции. Принцип Олли. Роль изоляции и территориальности в формировании пространственной структуры популяций.

РАЗДЕЛ III. МЕЖПОПУЛЯЦИОННЫЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ

Классификации взаимодействий между популяциями. Типы межпопуляционных отношений. Краткая характеристика каждого типа и иллюстрация на конкретных примерах. Изменение типов взаимодействия в процессе сезонных сукцессий. Роль химических сигналов в межпопуляционных отношениях.

Конкуренция. Эксплоатативная конкуренция. Опыты А.Тенсли, Г.Гаузе, Д.Тилмана и примеры взаимодействия по этому типу конкуренции в природных условиях. Интерференционная конкуренция. Примеры.

Модель межвидовой конкуренции Лотки-Вольтерры. Четыре формы взаимодействия между популяциями в рамках этой модели.

Принцип конкурентного исключения Гаузе и современная трактовка этого принципа.

Модели сосуществования видов - потенциальных конкурентов (Тилман). Примеры несоблюдения принципа конкурентного исключения в природе.

Отношения по типу «хищник – жертва». Два способа классификации хищничества. Истинные хищники и хищники с пастбищным типом питания. Моно-, олиго- и полифаги. Модель определения выгоды расширения спектра жертв для хищника.

Модели, описывающие сопряженные колебания плотности хищника и жертвы (модель Лотки-Вольтерры, модель Розенцвейга-МакАртура).

Эволюция систем "хищник-жертва".

Паразитизм. Определение паразитизма как формы межпопуляционных отношений. Характерные признаки паразита. Основные популяционные показатели применительно к микро- и макропаразитам. Иммуитет. Коэволюция отношений "паразит- хозяин".

Симбиотические отношения между популяциями. Типы симбиотических отношений. Мутуализм как форма межпопуляционной взаимопомощи. Роль поведенческих реакций в формировании мутуалистических отношений. Факультативный и облигатный мутуализм. Основные признаки симбиотических мутуалистов.

Воздействие человека на популяции и сообщества: состояние изученности и перспективы.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
(очная форма получения высшего образования)

Номер раздела, темы	Название раздела, темы	Количество аудиторных часов					Количество часов УСР	Форма контроля знаний
		Лекции	Практические занятия	Семинарские занятия	Лабораторные занятия	Иное		
1.	Введение	2						
2.	Плотность популяции и методы ее оценки.	2			4			
3.	Основные динамические характеристики популяции.	2						
4.	Модели роста, факторная обусловленность и саморегуляция плотности популяций.	4			4			
5.	Половая и возрастная структура популяций.	4					2	Промежуточный зачет
6.	Генетическая гетерогенность популяций. Фенетика популяций.	2						
7.	Динамика природных популяций.	2			8			
8.	Классификации взаимодействий между популяциями.	2						
9.	Конкуренция.	2						
10.	Отношения по типу «хищник – жертва».	2					2	Промежуточный зачет
11.	Паразитизм.	2						
12.	Симбиотические отношения между популяциями.	2						

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
(заочная форма получения высшего образования)

Номер раздела, темы	Название раздела, темы	Количество аудиторных часов					Количество часов УСР	Форма контроля знаний
		Лекции	Практические занятия	Семинарские занятия	Лабораторные занятия	Иное		
1.	Введение	2						
2.	Структура природных популяций	4			4			
3.	Динамика природных популяций	4						
4.	Межпопуляционные взаимодействия	2						

ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

ЛИТЕРАТУРА

О с н о в н а я:

1. *Бигон М., Харпер Дж., Таунсенд Е.* Экология особи, популяции, сообщества. 1989.
2. *Гиляров А.М.* Популяционная экология. 1990.
3. *Галковская Г.А.* Основы популяционной экологии. 2006.
4. *Яблоков А.В.* Популяционная биология. 1987.
5. *Гричик В.В., Камлюк Л.В., Семенюк Г.А.* Экология и рациональное природопользование. 2013.

Д о п о л н и т е л ь н а я:

1. *Одум Ю.* Экология. 1986.
2. *Джиллер П.* Структура сообществ и экологическая ниша. 1988.
3. *Уильямсон М.* Анализ биологических популяций. 1975.

ПЕРЕЧЕНЬ ЗАДАНИЙ И КОНТРОЛЬНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ УПРАВЛЯЕМОЙ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

1. Промежуточный зачет по разделам «Плотность популяции и методы ее оценки», «Основные динамические характеристики популяции», «Модели роста, факторная обусловленность и саморегуляция плотности популяций», «Половая и возрастная структура популяций», «Генетическая гетерогенность популяций. Фенетика популяций».
2. Промежуточный зачет по разделам «Классификации взаимодействий между популяциями», «Конкуренция», «Отношения по типу «хищник – жертва»», «Паразитизм», «Симбиотические отношения между популяциями».

ПЕРЕЧЕНЬ ИСПОЛЬЗУЕМЫХ СРЕДСТВ ДИАГНОСТИКИ РЕЗУЛЬТАТОВ УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ СТУДЕНТОВ

В качестве формы итогового контроля по дисциплине используется экзамен.

Для оценки профессиональных компетенций студентов используется следующий диагностический инструментарий:

- устные и письменные опросы на лабораторных занятиях;
- выполнение заданий в тестовой форме;
- защита подготовленного студентом реферата.

ПЕРЕЧЕНЬ ЛАБОРАТОРНЫХ И СЕМИНАРСКИХ ЗАНЯТИЙ

Дневная форма получения высшего образования

1. Метод Лесли-Дэвиса (=неселективного изъятия) для оценки общей численности популяции (4 ч.).
2. Практическое использование модели экспоненциального роста популяции на примере народонаселения Земли (4 ч.).
3. Оценка демографической стохастичности. Построение модели роста популяции мускусного овцебыка (8 ч.).

Заочная форма получения высшего образования

1. Метод Лесли-Дэвиса (=неселективного изъятия) для оценки общей численности популяции (4 ч.).

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

Для организации самостоятельной работы студентов по учебной дисциплине следует использовать современные информационные технологии: разместить в сетевом доступе комплекс учебных и учебно-методических материалов (программа, курс лекций, мультимедийные презентации, методические указания к семинарским занятиям, список рекомендуемой литературы и информационных ресурсов, задания в тестовой форме для самоконтроля и др.).

Эффективность самостоятельной работы студентов целесообразно проверять в ходе текущего и итогового контроля знаний. Для общей оценки качества усвоения студентами учебного материала рекомендуется использование рейтинговой системы.

МЕТОДИКА ФОРМИРОВАНИЯ ИТОГОВОЙ ОЦЕНКИ

ИТОГОВАЯ ОЦЕНКА:

Определяется по формуле (минимум 4, максимум 10 баллов):

$$\text{Итоговая оценка} = A \times 0,4 + B \times 0,6$$

где A – средний балл по лабораторным занятиям и УСР,

B – экзаменационный балл

Итоговая оценка выставляется только в случае успешной сдачи экзамена (4 балла и выше)

ПРОТОКОЛ СОГЛАСОВАНИЯ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ УВО

Название учебной дисциплины, с которой требуется согласование	Название кафедры	Предложения об изменениях в содержании учебной программы учреждения высшего образования по учебной дисциплине	Решение, принятое кафедрой, разработавшей учебную программу (с указанием даты и номера протокола) ¹
Общая экология	Общей экологии и МПБ	нет	Утвердить согласование (протокол № 3 от 30 ноября 2016 г.)
Генетика	генетики	нет	Утвердить согласование (протокол № 3 от 30 ноября 2016 г.)
Теория эволюции	генетики	нет	Утвердить согласование (протокол № 3 от 30 ноября 2016 г.)
Экологические проблемы Беларуси	Общей экологии и МПБ	нет	Утвердить согласование (протокол № 3 от 30 ноября 2016 г.)