

ФГБОУ ВО Новосибирский ГАУ

Кафедра Экологии

УТВЕРЖДАЮ:

Рег. № БЭиО.03-62

Декан Биолого-технологического
факультета

« 07 » 10 2022 г.

К.В. Жучаев

(ф.и.о.)

Биолого-технологический факультет
переименован в Институт экологической
и пищевой биотехнологии в соответствии
с приказом ректора ФГБОУ ВО
Новосибирский ГАУ от 28.04.2023г. № 234-О



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.В.ДВ.3.2 Популяционная экология

Шифр и наименование дисциплины

06.03.01 Биология

Код и наименование направления подготовки

Профиль: Экология и охотоведение

основной вид деятельности: научно-исследовательская;

дополнительный вид деятельности: научно-производственная и проектная; информационно-биологическая

(профиль и виды деятельности)

Курс: 3

Семестр: 5

Факультет (институт) БТФ

очная

очная, заочная, очно-заочная

Объем дисциплины (модуля)

Вид занятий	Объем занятий [зачетных ед./часов]	Семестр
	очная	
Общая трудоемкость по учебному плану	144/4	5
В том числе,		
Контактная работа	72	5
Лекции	28	
Практические (семинарские) занятия	44	
Самостоятельная работа, всего	72	5
В том числе:		
Контрольная работа / реферат	К.р.	5
Форма контроля		
Экзамен (зачет)	Зачет с оценкой	5

Новосибирск 2022

Рабочая программа составлена на основании требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования к содержанию и уровню подготовки выпускников по направлению подготовки (специальности) 06.03.01 «Биология» (Приказ Министерства образования и науки РФ от 7 августа 2014 г. N 944) рабочего учебного плана, утвержденного ученым советом Новосибирского ГАУ от 29 сентября 2022 года, протокол № 7.

Программу разработал(и):

Заведующий кафедры Экологии, д.б.н

(должность)



подпись

Новиков Е.А.

ФИО

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю) соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

1.1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

В результате изучения дисциплины студент должен:

знать:

- статические и динамические параметры популяций и основные методы их определения;
- типы структур популяций, способы их выявления и описания;
- регулирующие популяцию факторы.

уметь:

- оценивать численность и плотность природных популяций, строить таблицы выживания и интерпретировать их;
- распознавать основные типы межпопуляционных взаимодействий;
- использовать экологическое мышление при управлении природными популяциями и в решении вопросов охраны окружающей среды;

владеть:

- способами и методами исследований, практикуемыми в количественной экологии и в моделировании популяционных процессов.

1.2. Планируемые результаты освоения образовательной программы

Дисциплина *Популяционная экология* в соответствии с требованиями ФГОС ВО направлена на формирование следующих компетенций:

Общепрофессиональные компетенции (ОПК):

1. Способностью использовать экологическую грамотность и базовые знания в области физики, химии, наук о Земле и биологии в жизненных ситуациях; прогнозировать последствия своей профессиональной деятельности, нести ответственность за свои решения **ОПК-2**.

2. Способностью применять базовые представления об основах общей, системной и прикладной экологии, принципы оптимального природопользования и охраны природы, мониторинга, оценки состояния природной среды и охраны живой природы **ОПК-10**.

Профессиональные компетенции (ПК):

1. Готовностью применять на производстве базовые общепрофессиональные знания теории и методов современной биологии **ПК-3**.

Таблица 1 – Связь результатов обучения с приобретаемыми компетенциями

№ п/п	Осваиваемые знания, умения, навыки	Формируемые компетенции
1	Знать:	
1.1	статические и динамические параметры популяций и основные методы их определения;	ОПК-2, ОПК-10
1.2	типы структур популяций, способы их выявления и описания;	ОПК-2, ОПК-10
1.3	регулирующие популяцию факторы;	ОПК-10, ПК-3
2.	Уметь:	
2.1	оценивать численность и плотность природных популяций, строить таблицы выживания и интерпретировать их;	ОПК-10, ПК-3
2.2	распознавать основные типы межпопуляционных взаимодействий;	ОПК-10,
2.3	использовать экологическое мышление при управлении природными популяциями и в решении вопросов охраны окружающей среды;	ОПК-2, ОПК-10
3	Владеть:	
3.1	способами и методами исследований, практикуемыми в количественной экологии и в моделировании популяционных процессов.	ОПК-2, ОПК-10, ПК-3

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина *Популяционная экология* относится к вариативной части, дисциплине по выбору.

Данная дисциплина опирается на курсы дисциплин: «Экология и рациональное природопользование», «социальная экология», «городская экология», «зоология позвоночных», «зоология беспозвоночных» и является основой для последующего изучения дисциплин: «Генетика и эволюция», «Экология животных», «Экология микроорганизмов».

3. Содержание дисциплины (модуля)

Распределение часов по темам и видам занятий представляется в таблице 2:

Таблица 2 – Очная форма обучения

№ п/п	Наименование разделов и тем	Количество часов				Форми- руемые компе- тенции
		Лек ции	Вид заня- тия (ПЗ)	Са- мост. рабо- та	Всего по теме	
	Раздел 1. Экология популяций					
1.	Введение. Популяция как надорганизменная си- стема	2	6	8	16	ОПК-2, ОПК-10
2.	Пространственная структура популяции	4	8	4	16	ОПК-10
3.	Половая, возрастная, этологическая и генетическая структуры популяций	2	4	8	14	ОПК-2, ОПК-10
4.	Динамика популяции	2	12		14	ОПК-2, ОПК-10
5.	Факторы, ограничивающие рост популяции	2	2		4	ОПК-2, ОПК-10, ПК-3
	Раздел 2. Межпопуляционные взаимодействия					
6.	Типы взаимодействий популяций	2	2		4	ОПК-2, ОПК-10
7.	Конкуренция	2	2		4	ОПК-10
8.	Симбиотические отношения между популяциями	2		8	10	ОПК-10
9.	Отношения по типу «паразит – хозяин»	2		8	10	ОПК-10, ПК-3
10.	Отношения по типу «хищник – жертва»	2	2	8	12	ОПК-10
11.	Экологическая ниша как характеристика степени специализации вида	2	2		4	ОПК-2, ОПК-10
	Раздел 3. Управление популяциями					
12.	Популяция как единица эксплуатации	2	2	4	8	ОПК-2; ОПК-10 ПК-3
13.	Регулирование численности охраняемых видов	2	2		4	ОПК-2, ОПК-10
	Подготовка контрольной работы			12	12	
	Подготовка к зачету с оценкой			12	12	
	Итого	28	44	72	144	

Учебная деятельность состоит из лекций, практических (семинарских) занятий, самостоятельной и контрольной работы.

3.1. Содержание отдельных разделов и тем

РАЗДЕЛ 1. Экология популяций

Тема 1.1. Введение. Популяция как надорганизменная система

Место популяционной экологии в системе биологических дисциплин. Предмет и задачи популяционной экологии. Современное значение, структура.

Популяция в классической генетике и микроэволюции. Растения: понятие ценопопуляции. Животные: иерархия популяций, виды, подвиды, географические расы. Популяции у микроорганизмов. Эмерджентные свойства популяций.

Статические характеристики популяции: общая численность, плотность. Связь между размерами организмов и плотностью популяции.

Тема 1.2. Пространственная структура популяции

Географические, экологические и элементарные популяции. Случайное, агрегированное и регулярное размещение особей в пространстве. Причины, приводящие к определенному типу пространственного размещения особей. Стратегия использования пространства. Территориальное поведение.

Методы выявления характера распределения особей в наземных и водных популяциях. Использование математического анализа, индексов агрегированности и теоретического статистического распределения.

Тема 1.3 Половая, возрастная, этологическая и генетическая структуры популяции

Половая структура: первичное, вторичное и третичное соотношение полов. Влияние условий среды на половую структуру популяций.

Типы возрастной структуры популяций и их связь с динамикой численности. Динамика биомассы популяции. Продукция как суммарный прирост массы особей.

Репродуктивная структура популяций. Различия в возрастной структуре и скорости роста популяций народонаселения развитых и развивающихся стран.

Этологическая структура популяций у животных. Одиночный и групповой образ жизни. Формы совместного существования особей в популяции.

Генетическая структура популяции. Принцип Харди-Вайнберга. Генетическая гетерогенность популяции.

Тема 1.4 Динамика популяции

Динамические характеристики популяции: скорость роста численности, рождаемость, смертность, интенсивность иммиграции и эмиграции. Динамика популяции как баланс протекающих в ней процессов.

Распределение смертности по возрастам. Когортные и статические таблицы выживания: способы их построения. Расчет ожидаемой продолжительности жизни для разных возрастов. Основные типы кривых выживания и их распространенность среди различных групп организмов.

Типы роста популяций. Представление о биотическом потенциале вида. Экспоненциальная модель популяционного роста. Зависимость скорости экспоненциального роста от характеристик организма, обеспеченности ресурсами и условий среды. Расчет скорости экспоненциального роста вида.

Логистическая модель популяционного роста. Понятие емкости среды. Регуляция равновесной плотности. Эффект запаздывания и автоколебания численности. Расчет коэффициентов естественного прироста населения, брутто- и нетто-коэффициентов воспроизводства.

Экологическая стратегия как основной способ выживания и поддержания стабильности популяций в природе. Классификации экологических стратегий: Р. Мак Артура (г- и К-стратегии) и Л.Г. Раменского (эксплеренты, виоленты, пациенты).

Тема 1.5. Факторы, ограничивающие рост популяции

Гомеостаз популяции. Разнообразие механизмов внешней регуляции численности популяции. Регуляция численности, зависящая и не зависящая от плотности. Концепция саморегуляции численности популяции, и ее механизмы: генетические, физиологические, этологические. Внутривидовая конкуренция как механизм гомеостаза популяции. Принцип Олли. Изоляция. Самоизреживание у растений, территориальность у животных, регуляция метаболитами.

Флуктуации численности популяций. Циклические колебания численности грызунов, зайцеобразных и хищных. Явление смены «фаз» и вспышки численности. Виды-вредители. Ограничение их численности.

Имитационные модели популяционной системы.

РАЗДЕЛ 2. Межпопуляционные взаимодействия

Тема 2.1. Типы взаимодействий популяций

Основные типы межпопуляционных взаимоотношений. Способы их выявления. Краткая характеристика каждого типа и иллюстрация на конкретных примерах. Основные принципы реализации межпопуляционных взаимоотношений.

Тема 2.2. Конкуренция

Основные формы конкуренции. Эксплуатационная конкуренция. Опыты А. Тенсли, Г. Гаузе, Д. Тилмана, 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. Примеры несоблюдения принципа конкурентного исключения в природе.

Тема 2.3. Симбиотические отношения между популяциями

Типы симбиотических отношений.

Комменсализм (сотрапезничество). Формы комменсализма. Примеры.

Мутуализм как форма межпопуляционной взаимопомощи. Распространение в природе. Основные формы мутуализма. Примеры мутуализма среди животных, а также животных с растениями. Микориза. Лишайники.

Тема 2.4. Отношения по типу «паразит- хозяин».

Паразитизм. Признаки паразита. Разнообразие паразитов: микро- и макропаразиты, эндо- и эктопаразиты. Методологические подходы к оценке численности популяции паразитов: интенсивность и экстенсивность инвазии. Коэволюция отношений «паразит - хозяин». Ответные реакции хозяев на паразитов: защитные реакции на уровне клеток, иммунный ответ, выделение фитоалексинов и др., поведенческие реакции ухаживания и чистки.

Тема 2.5. Отношения по типу «хищник – жертва»

Определения понятий «хищник» и «жертва». Классификации хищников. Истинные хищники и хищники с пастбищным типом питания. Неспециализированные и специализированные хищники. Реакции хищника на увеличение численности жертв: функциональная и численная. Колебания системы «хищник – жертва». Математические модели А. Лотки и Розенцвейга-Макартура: их графическое выражение и интерпретация. Условия поддержания постоянной численности популяций хищников и жертв. Примеры взаимообусловленных циклических колебаний популяций хищников и жертв в экспериментальных условиях и в природе. Коэволюция хищника и жертвы. Стратегии сосуществования жертв с хищником.

Тема 2.6. Экологическая ниша как характеристика степени специализации вида

Многомерность экологических ниш. Концепции экологической ниши Гриннела, Элтона, Хатчинсона. Фундаментальная и реализуемая ниши, специализированные и общие, их связь с экологической пластичностью вида. Принцип конкурентного исключения. Экологические ниши в сельскохозяйственных экосистемах. Модель дифференцированного использования ресурсов Тилмана в природе. Расхождение экологических ниш.

РАЗДЕЛ 3. Управление популяциями

Тема 3.1. Популяция как единица эксплуатации

Формы и основные принципы долговременной эксплуатации природных популяций. Разные стратегии промысла. Регулирование промыслового усилия и процента изъятия. Опасности «фиксированной квоты». Размерно-возрастная структура эксплуатируемых популяций. Авторегуляция численности популяции.

Использование естественных врагов для контролирования видов-вредителей. Биологические препараты на основе симбионтов. Эксплуатация популяций редуцентов для ускорения разложения органического вещества. Вермикультура.

Тема 3.2. Регулирование численности охраняемых видов

Понятие охраняемой популяции. Красная книга. Мониторинг численности и состава. Популяция как единица охраны вида и биомониторинга.

4. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

4.1 Список основной литературы:

- ✓ 1. Валова (Копылова), В.Д. Экология: учебник для бакалавров / В.Д. Валова (Копылова), О.М. Зверев. – 4-е изд., перераб. и доп. – Москва: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2020. – 376 с. – ISBN 978-5-394-03044-4. – Текст: электронный. – URL: <https://znanium.com/catalog/product/1093156> (ЭБС ИНФРА-М)
- ✓ 2. Разумов, В.А. Экология: учебное пособие / В.А. Разумов. – Москва: ИНФРА-М, 2022. – 296 с. – (Высшее образование: Бакалавриат). – ISBN 978-5-16-005219-9. – Текст: электронный. – URL: <https://znanium.com/catalog/product/1843635> (ЭБС ИНФРА-М) (ЭБС ИНФРА-М)

4.2 Список дополнительной литературы:

- ✓ 1. Экология: учебное пособие: в 2 частях / составители О.А. Нечаева [и др.]. – Ульяновск: УИ ГА, 2019. – Часть 1: Факторы среды, популяция, экосистема, биосфера, человек и рациональное природопользование. – 2019. – 217 с. – ISBN 978-5-7514-0283-9. – Текст: электронный // Лань: ЭБС. – URL: <https://e.lanbook.com/book/162551>
- ✓ 2. Богданов, И.И. Экология популяций и сообществ: учебное пособие / И.И. Богданов. – Омск: ОмГПУ, 2015. – 256 с. – ISBN 978-5-8268-1941-8. – Текст: электронный // Лань: ЭБС. – URL: <https://e.lanbook.com/book/129687>

4.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Таблица 3 – Перечень информационных ресурсов

№ п/п	Наименование	Адрес
1.	Официальный сайт Минсельхоза России	http://www.mcx.ru/
2.	Аграрная российская информационная система	http://aris.ru/
3.	Единый сервисный портал Минсельхоза России	http://service.mcx.ru/Home/RegistersAndRegisters
4.	Официальный сайт федеральной службы по ветеринарному и фитосанитарному надзору	http://www.fsvps.ru/

4.4. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модулю) и самостоятельной работы

1. Популяционная экология: методические указания по выполнению контрольной работы / Новосибирский государственный аграрный университет, Биолого-технологический факультет; составитель: Е.А. Новиков. – Новосибирск: ИЦ НГАУ «Золотой колос», 2022. – 14 с.

2. Популяционная экология: методические указания для практических занятий / Новосибирский государственный аграрный университет, Биолого-технологический факультет; составитель: Е.А. Новиков, Г.А. Котомина. – Новосибирск: ИЦ НГАУ «Золотой колос», 2022. – 28 с.

4.5. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения и информационных справочных систем, наглядных пособий)

- Мультимедийные лекции.

Таблица 4 – Перечень лицензионного программного обеспечения

№ п/п	Наименование	Тип лицензии или правообладатель
1.	MS Windows 2007	Microsoft
2.	MS Office 2007 prof (Word, Excel, Access, PowerPoint)	Microsoft
3.	Броузер Mozilla FireFox	Mozilla Public License

Таблица 5 – Перечень плакатов (по темам), карт, макетов, презентаций, фильмов и т.д.

№ п/п	Тип	Наименование	Примечание
1.	Презентация	Вводная лекция. Понятие популяции. История популяционной экологии	32 слайда
2.	Презентация	Пространственно-этологическая структура популяции	32 слайда
3.	Презентация	Перемещения животных в пространстве	32 слайда
4.	Презентация	Возрастная структура популяции	41 слайд
5.	Презентация	Генетическая структура популяции	30 слайдов
6.	Презентация	Динамика популяций	24 слайда
7.	Презентация	Регуляция численности популяций	30 слайдов
8.	Презентация	Охрана редких видов	11 слайдов

5. Описание материально-технической базы

Таблица 6 – Перечень используемых помещений

№ аудитории	Тип аудитории	Перечень оборудования
3-306, лекционная	Аудитория для занятий лекционного типа	Презентационное оборудование: стационарный проектор, стационарный компьютер, настенный экран, акустическая система

6. Используемые интерактивные формы и методы обучения по дисциплине

Таблица 7 – Используемые интерактивные формы и методы обучения по дисциплине

№ п/п	Тема	Кол-во часов	Вид учебных занятий	Используемые интерактивные образовательные технологии	Формируемые компетенции
1.	Половая структура популяции	4	ПЗ, СР	Исп. технич. средств и компьютерных программ, выполнение творческого задания	ОПК-2, ПК-10
2.	Возрастная структура популяции	4	ПЗ, СР	Исп. технич. средств и компьютерных программ, выполнение творческого задания	ОПК-2, ПК-10
3.	Пространственно-этологическая структура популяции. Методы оценки	4	ПЗ, СР	Исп. технич. средств и компьютерных программ, выполнение творческого задания	ПК-3
4.	Моделирование динамики численности популяции	2	ПЗ, СР	Исп. технич. средств и компьютерных программ, выполнение творческого задания	ОПК-2, ПК-10, ПК-3
5.	Плотность популяции и ее динамика	8	ПЗ, СР	Исп. технич. средств и компьютерных программ, выполнение творческого задания	ОПК-2, ПК-10

7. Порядок аттестации студентов по дисциплине

Для аттестации студентов по дисциплине используется балльно-рейтинговая система.

Исходные данные по дисциплине: количество кредитов – 4, лекций – 28 часа, практических занятий – 44 часов, самостоятельная работа – 72 часа, всего 144 часов.

8. Согласование рабочей программы

Соответствует учебному плану, утвержденному Ученым советом ФГБОУ ВО Новосибирского ГАУ, протокол от « 29 » сентября 2022 г., № 7

Рабочая программа обсуждена и утверждена на заседании кафедры Экологии, протокол от « 4 » октября 2022 г. № 14.

Заведующий кафедрой Экологии

должность



подпись

Е.А. Новиков

ФИО

Председатель учебно-методического
совета

должность



подпись

М.Л. Кочнева

ФИО