

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Сердитова Ирина Евгеньевна

Должность: проректор по образовательной деятельности

Дата подписания: 01.09.2025 15:02:59

Уникальный программный ключ:  
6cb002877b2a1ea640fdebb0cc541e4e05322d13

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФГБОУ ВО «ТВЕРСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»



Утверждаю:

Руководитель ООП

А.В. Зиновьев

«09» июня 2023 г.

Рабочая программа дисциплины

## Популяционная биология животных

Закреплена за кафедрой **Зоологии и физиологии**

Учебный план  
Биология

Квалификация **Бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **3 ЗЕТ**

|                         |     |
|-------------------------|-----|
| Часов по учебному плану | 108 |
| в том числе:            |     |
| аудиторные занятия      | 34  |
| самостоятельная работа  | 74  |

Виды контроля в семестрах:  
зачеты 3

### Распределение часов дисциплины по семестрам

| Семестр<br>(<Курс>.<Семестр на<br>курсе>) | 3 (2.1) |     | Итого |     |
|-------------------------------------------|---------|-----|-------|-----|
| Неделя                                    | 17      |     |       |     |
| Вид занятий                               | УП      | РП  | УП    | РП  |
| Лекции                                    | 17      | 17  | 17    | 17  |
| Практические                              | 17      | 17  | 17    | 17  |
| Итого ауд.                                | 34      | 34  | 34    | 34  |
| Контактная работа                         | 34      | 34  | 34    | 34  |
| Сам. работа                               | 74      | 74  | 74    | 74  |
| Итого                                     | 108     | 108 | 108   | 108 |

Программу составил(и):

канд. биол. наук, доц., Емельянова А.А. \_\_\_\_\_

Рабочая программа дисциплины

**Популяционная биология животных**

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 06.03.01 Биология (приказ Минобрнауки России от 8/7/2020 г. № 920)

| 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ |                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|-----------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.1                         | формирование способности использовать представления о популяционно-видовом уровне организации жизни, структуре вида, основных характеристиках популяции и основах управления сообществами на популяционном уровне для решения задач профессиональной деятельности. |

**Задачи :**

- формирование представлений об общих свойствах, структуре, основных характеристиках популяции;
- освоение основных методов исследований структуры популяции, обработки материала и анализа информации;
- изучение основ управления популяциями;
- формирование способности применять методы исследований популяций для биомониторинга и оценки состояния природной среды.

| 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП |                                                                                                                       |
|-------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Цикл (раздел) ОП:                   | Б1.В.ДВ.01                                                                                                            |
| <b>2.1</b>                          | <b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>                                                          |
| 2.1.1                               | Математика                                                                                                            |
| 2.1.2                               | Методика полевых исследований                                                                                         |
| 2.1.3                               | Физика                                                                                                                |
| 2.1.4                               | Информатика, современные информационные технологии                                                                    |
| 2.1.5                               | Зоология                                                                                                              |
| 2.1.6                               | Ботаника                                                                                                              |
| 2.1.7                               | Генетика                                                                                                              |
| 2.1.8                               | Экология и рациональное природопользование                                                                            |
| 2.1.9                               | Биоразнообразие животных для устойчивости биосферы                                                                    |
| 2.1.10                              | Биоразнообразие растений для устойчивости биосферы                                                                    |
| 2.1.11                              | Математические методы                                                                                                 |
| 2.1.12                              | Общая и аналитическая химия                                                                                           |
| 2.1.13                              | Зоология беспозвоночных                                                                                               |
| <b>2.2</b>                          | <b>Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b> |
| 2.2.1                               | Общая биология                                                                                                        |
| 2.2.2                               | Эволюция                                                                                                              |
| 2.2.3                               | Биологическая оценка среды                                                                                            |
| 2.2.4                               | Основы научной и проектной деятельности                                                                               |
| 2.2.5                               | Теория эволюции                                                                                                       |
| 2.2.6                               | Практика по экологии                                                                                                  |
| 2.2.7                               | Практика по профилю профессиональной деятельности                                                                     |
| 2.2.8                               | Экология и рациональное природопользование                                                                            |
| 2.2.9                               | Практика по зоологии                                                                                                  |
| 2.2.10                              | Зоология позвоночных                                                                                                  |
| 2.2.11                              | Генетика и селекция                                                                                                   |
| 2.2.12                              | Генетика и селекция                                                                                                   |

| 3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ                                 |  |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| <b>ПК-1.2: Использует знания в области биоразнообразия, биологии и экологии объектов растительного и животного мира при проведении научных исследований</b>   |  |
| <b>ПК-2.1: Применяет методы полевых и лабораторных исследований для изучения биоразнообразия, биологии и экологии объектов растительного и животного мира</b> |  |

| 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) |                             |             |                |       |           |            |
|-----------------------------------------------|-----------------------------|-------------|----------------|-------|-----------|------------|
| Код занятия                                   | Наименование разделов и тем | Вид занятия | Семестр / Курс | Часов | Источники | Примечание |
|                                               | Раздел 1. Введение.         |             |                |       |           |            |

|     |                                                                                                                                                                                             |     |   |   |  |  |
|-----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|---|---|--|--|
| 1.1 | Введение в курс «Популяционная биология». Популяционная биология в системе биологических наук. Понятие «популяции». Направления в исследовании популяций. Методы популяционных исследований | Лек | 3 | 1 |  |  |
| 1.2 | Введение в курс «Популяционная биология». Популяционная биология в системе биологических наук. Понятие «популяции». Направления в исследовании популяций. Методы популяционных исследований | Ср  | 3 | 4 |  |  |
|     | <b>Раздел 2. Общие свойства популяции</b>                                                                                                                                                   |     |   |   |  |  |
| 2.1 | Общие свойства популяции. Целостность, изолированность и многочисленность, структурированность и полиморфность, динамичность и уникальность                                                 | Лек | 3 | 1 |  |  |
| 2.2 | Общие свойства популяции. Целостность, изолированность и многочисленность, структурированность и полиморфность, динамичность и уникальность                                                 | Ср  | 3 | 4 |  |  |
|     | <b>Раздел 3. Структура популяции</b>                                                                                                                                                        |     |   |   |  |  |
| 3.1 | Половозрастная структура популяций. Демографические параметры популяций                                                                                                                     | Лек | 3 | 1 |  |  |
| 3.2 | Половозрастная структура популяций. Демографические параметры популяций                                                                                                                     | Пр  | 3 | 1 |  |  |
| 3.3 | Половозрастная структура популяций. Демографические параметры популяций                                                                                                                     | Ср  | 3 | 6 |  |  |
| 3.4 | Пространственная (пространственно-этологическая) структура популяций                                                                                                                        | Лек | 3 | 1 |  |  |
| 3.5 | Пространственная (пространственно-этологическая) структура популяций                                                                                                                        | Пр  | 3 | 2 |  |  |
| 3.6 | Пространственная (пространственно-этологическая) структура популяций                                                                                                                        | Ср  | 3 | 6 |  |  |
| 3.7 | Экологическая структура популяции. Типы популяций. Группировки по питанию, по половозрастным особенностям, экоформы                                                                         | Лек | 3 | 1 |  |  |
| 3.8 | Экологическая структура популяции. Типы популяций. Группировки по питанию, по половозрастным особенностям, экоформы                                                                         | Ср  | 3 | 6 |  |  |
|     | <b>Раздел 4. Основные динамические характеристики популяции</b>                                                                                                                             |     |   |   |  |  |
| 4.1 | Основные динамические характеристики популяции: рождаемость, смертность, биотический потенциал, мгновенная скорость роста. Кривые выживания                                                 | Лек | 3 | 2 |  |  |
| 4.2 | Основные динамические характеристики популяции: рождаемость, смертность, биотический потенциал, мгновенная скорость роста. Кривые выживания                                                 | Пр  | 3 | 2 |  |  |
| 4.3 | Основные динамические характеристики популяции: рождаемость, смертность, биотический потенциал, мгновенная скорость роста. Кривые выживания                                                 | Ср  | 3 | 4 |  |  |
| 4.4 | Динамика популяций. Механизмы регуляции численности популяций                                                                                                                               | Лек | 3 | 1 |  |  |
| 4.5 | Динамика популяций. Механизмы регуляции численности популяций                                                                                                                               | Пр  | 3 | 2 |  |  |
| 4.6 | Динамика популяций. Механизмы регуляции численности популяций                                                                                                                               | Ср  | 3 | 3 |  |  |
|     | <b>Раздел 5. Популяция как единица биомониторинга</b>                                                                                                                                       |     |   |   |  |  |
| 5.1 | Методика оценки стабильности развития живых организмов по уровню асимметрии морфологических структур                                                                                        | Лек | 3 | 2 |  |  |

|     |                                                                                                                                                                                             |     |   |    |  |  |
|-----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|---|----|--|--|
| 5.2 | Методика оценки стабильности развития живых организмов по уровню асимметрии морфологических структур                                                                                        | Пр  | 3 | 2  |  |  |
| 5.3 | Методика оценки стабильности развития живых организмов по уровню асимметрии морфологических структур                                                                                        | Ср  | 3 | 3  |  |  |
|     | <b>Раздел 6. Фенетический подход к изучению популяций</b>                                                                                                                                   |     |   |    |  |  |
| 6.1 | Изоляция и связь между популяциями: пространственная, биологическая. Выделение популяций. Фенетический подход к изучению популяций                                                          | Лек | 3 | 2  |  |  |
| 6.2 | Изоляция и связь между популяциями: пространственная, биологическая. Выделение популяций. Фенетический подход к изучению популяций                                                          | Ср  | 3 | 6  |  |  |
| 6.3 | Выделение фенотипов, методы изучения фенетической структуры и фенотипов. Математическая обработка фенетических исследований: показатели фенетического сходства и фенетического разнообразия | Лек | 3 | 4  |  |  |
| 6.4 | Выделение фенотипов, методы изучения фенетической структуры и фенотипов. Математическая обработка фенетических исследований: показатели фенетического сходства и фенетического разнообразия | Пр  | 3 | 8  |  |  |
| 6.5 | Выделение фенотипов, методы изучения фенетической структуры и фенотипов. Математическая обработка фенетических исследований: показатели фенетического сходства и фенетического разнообразия | Ср  | 3 | 10 |  |  |
| 6.6 | Интерпретация результатов фенетических исследований                                                                                                                                         | Лек | 3 | 1  |  |  |
| 6.7 | Интерпретация результатов фенетических исследований                                                                                                                                         | Ср  | 3 | 9  |  |  |
|     | <b>Раздел 7. Управление популяциями</b>                                                                                                                                                     |     |   |    |  |  |
| 7.1 | Популяция как единица регулирования численности. Популяция как единица эксплуатации. Популяция как единица охраны.                                                                          | Ср  | 3 | 13 |  |  |

## 5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

### 5.1. Оценочные материалы для проведения текущей аттестации

Для текущего контроля предусмотрено проведение коллоквиумов, тестирования, оформление презентаций, выполнение заданий на практических работах и др.

Вопросы к коллоквиумам

1. Типы популяции. Экологические, генетические и морфофизиологические особенности популяции.
2. Структура популяции: половая, возрастная, пространственная, экологическая.
3. Величина природной популяции. Факторы, влияющие на величину популяции. Значение радиуса репродуктивной активности.
4. Общие свойства популяции как биологической системы: целостность, полиморфность, динамичность и уникальность.
5. Популяция - форма существования вида. Типы популяций. Биологический полиморфизм в популяциях.
6. Пространственная структура популяций и ее адаптивное значение. Пространственная структура популяций животных с интенсивным и экстенсивным типами использования территории.
7. Этологическая структура популяций. Биологическое значение упорядоченности взаимоотношений особей в популяциях.
8. Возрастная структура популяций. Морфофизиологические отличия различных возрастных групп и их биологическое значение. Роль различных генераций в жизни популяций.
9. Половая структура популяций. Соотношение полов и ее значение для популяции. Динамика поповой структуры. Роль плотности популяции в изменении ее поповой структуры.
10. Значение питания в жизни животных. Морфофизиологические адаптации к характеру добывания пищи.
11. Биологические циклы жизнедеятельности животных и их связь с экологическими факторами.
12. Динамика численности популяции. Основные факторы динамики численности. Регуляция численности популяции.

13. Популяция как биологическая система. Авторегуляция. Популяционный гомеостаз.
14. Понятие генофонда популяции. Мобилизационный резерв наследственной изменчивости.
15. Изменчивость как предпосылка эволюционного процесса. Фенотипическая, генотипическая и паратипическая изменчивость и их значение для естественного отбора.
16. Современная классификация типов, проявлений и форм изменчивости (по А.В. Яблокову, 1966).
17. Способы изучения генетических процессов, протекающих в популяциях. Распределение аллелей и генотипов.
18. Элементарные факторы эволюции: мутационный процесс, популяционные волны, изоляция.
19. Изоляция и связь между популяциями. Пространственная и биологическая изоляция.
20. Определение границ популяции и изучение структуры вида фенетическими методами.

Устный ответ.

1. Оценка состояния популяций.
2. Критическое и устойчивое состояние популяции. Редкие и исчезающие виды.
3. Методы популяционных исследований

Тесты закрытого типа.

1. Виды, обладающие ограниченными ареалами распространения
  - А) Убиквисты.
  - В) Космополиты.
  - С) Реликты.
  - Д) Виоленты.
  - Е) Эндемики.
2. Экологическая ниша – это:
  - А) Совокупность условий существования популяции.
  - В) Совокупность условий существования организмов.
  - С) Условия существования видов.
  - Д) Условия существования популяции.
  - Е) место вида в природе, преимущественно в биоценозе, включающее как положение его в пространстве, так и функциональную роль в сообществе, отношение к абиотическим условиям существования.
3. Динамические показатели популяций:
  - А) Демографическая структура.
  - В) Численность.
  - С) Рождаемость, смертность
  - Д) Плотность
  - Е) Ареал вида
4. Какую роль выполняют хищники в сообществах:
  - А) Увеличивают количество жертв.
  - В) Сокращают жертв.
  - С) Уменьшают численность жертв.
  - Д) Регулируют численность и состояние популяции жертв.
  - Е) Не оказывают никакого влияния на численность жертв.
5. Пространственная структура биоценоза, проявляющая в изменении растительности и животного мира по горизонтали:
  - А) Мозаичность.
  - В) Ярусность.
  - С) Адаптация.
  - Д) Иерархия.
  - Е) Цикличность.
6. Кривые выживания строят для:
  - А) Снижения иммиграции особей.
  - В) Регулирования плотности популяций.
  - С) Регулирования смертности особей.
  - Д) Регулирования рождаемости особей.
  - Е) Изучения закономерностей динамики популяций.
7. Число особей вида на единицу площади:
  - А) Плотность популяции.
  - В) Численность популяции.
  - С) Обилие популяции.
  - Д) Плодовитость.
  - Е) Видовое разнообразие.

Ситуационная задача.

Население птиц в разных биотопах.

Ознакомьтесь с результатами учётов видового состава и численности птиц на полях Нижнего Поволжья (таблица).

Оцените, как влияет присутствие лесополос на орнитонаселение.

Сравните видовой состав птиц разных биотопов, рассчитав индекс видовой общности Жаккара:

Ответьте на следующие вопросы:

1. Где разнообразнее видовой состав гнездящихся птиц и общий видовой состав?
2. В чём преимущества применения интегральных коэффициентов сходства? Какая информация теряется при

использовании данных коэффициентов?

Форма отчетности: оформленные цифровые материалы, графики и расчёты в тетради, их обсуждение.

Примеры оценочных материалов для проведения текущей аттестации приведены в приложение 1.

## **5.2. Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации**

1. Перечень тем для подготовки к зачету

Уровни организации жизни: клеточный, организменный, популяционный, биогеоценотический. Популяционная биология в системе биологических наук. Значение популяционных исследований для прикладной биологии.

Популяция. Понятие «популяции». История появления и становления понятия, определения. Направления в исследовании популяций. Методы популяционных исследований. Общие свойства популяции: ареал, величина популяции, численность, изолированность, структурированность и полиморфность, динамичность и уникальность. Половозрастная структура популяций. Основные понятия: генерация, поколение, приплод, репродуктивный период, возрастные группы. Роль разных возрастных групп в жизни популяции. Демографические параметры популяций: первичное, вторичное, третичное соотношение полов; соотношение поколений, приплодов и возрастных групп; возрастные пирамиды.

Экологическая структура популяции. Вид как иерархическая система. Популяция как система: разнообразие внутривидовых групп; устойчивость популяции. Типы популяций: подвиды, географические, экологические, местные популяции. Критерии внутривидовых структур, их устойчивость, значение. Группировки по питанию, по половозрастным особенностям, экоформы.

Пространственная (пространственно-экологическая) структура популяций. Основные типы пространственного размещения элементов популяции. Иерархия пространственных группировок.

Популяция во времени. Плотность популяции и показатели относительной численности. Основные динамические характеристики популяции: рождаемость, смертность, биотический потенциал, мгновенная скорость роста. Кривые выживания. Популяционно-демографические модели. Типы роста популяций: экспоненциальный, логистический. Вариации основных типов роста популяции.

Динамика популяций. Типы динамики. Диапазон колебаний численности. Потенции размножения вида и механизмы регуляции численности популяций. Популяционные циклы.

Фенетический подход к изучению популяций. Выделение фенотипов, методы изучения фенетической структуры и фенотипов. Математическая обработка и интерпретация результатов фенетических исследований: показатели фенетического сходства и фенетического разнообразия.

Управление популяциями. Популяция как единица эксплуатации. Популяция как единица регулирования численности.

Популяция как единица охраны. Оценка состояния популяций. Критическое и устойчивое состояние популяции.

Популяция как единица биомониторинга. Методика оценки стабильности развития живых организмов по уровню асимметрии морфологических структур.

Вопросы к зачету

1. Уровни организации жизни: клеточный, организменный, популяционный, биогеоценотический. Популяционная биология в системе биологических наук.

2. Основные направления в изучении природных популяций. Значение популяционных исследований для прикладной биологии.

3. Популяция. История появления и становления понятия, определения. Общие свойства популяции как биологической системы. Разнообразие популяций.

4. Эволюционно-генетическое и эколого-демографическое направления в исследовании популяций. Основные характеристики популяции как эколого-генетической системы.

5. Вид как экологическая система. Группировки территориального, экологического и иерархического характера. Значение биологического полиморфизма вида.

6. Биологический полиморфизм вида. Биологические расы, генерации, половые группы. Особенности экологии, конгруэнции.

7. Вид как эколого-генетическая система. Биохорологическая структура вида.

8. Экология популяций. Внутривидовые территориальные группировки: подвиды, географические, экологические, элементарные популяции.

9. Возрастная структура популяций. Роль разных возрастных групп в жизни популяции.

10. Половая структура популяции. Основные типы хромосомного определения пола. Другие способы определения пола. Первичное, вторичное и третичное соотношение полов.

11. Возрастные пирамиды. Соотношение поколений, приплодов и возрастных групп. Особенности динамики возрастной структуры.

12. Пространственно-экологическая структура популяций. Основные типы пространственного размещения элементов популяции.

13. Пространственно-экологическая структура популяций. Образ жизни и типы использования пространства. Типы интеграции индивидуумов у позвоночных.

14. Пространственно-экологическая структура популяций. Формы совместного существования: колонии, стаи, стада. Системы доминирования-подчинения. Значение иерархических взаимоотношений.

15. Плотность популяции и показатели относительной численности. Рождаемость. Смертность. Кривые выживания.

16. Динамика численности популяций. Биотический потенциал. Мгновенная скорость, коэффициент мгновенного роста популяции. Кривые роста популяции.

17. Типы роста популяций. Экспоненциальный и логистический типы роста популяций: особенности, вариации.

18. Флуктуации численности популяций и «циклические» колебания. Основные типы популяционной динамики.

19. Потенции размножения вида и механизмы регуляции численности популяций. Популяционный гомеостаз.

20. Типы популяционных стратегий. Основные признаки различных типов популяционных стратегий.

|                                                                                                                                                                              |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 21. Величина популяции. Факторы, влияющие на величину популяции: диапазон колебаний численности, эффективная величина популяции, значение радиуса репродуктивной активности. |
| 22. Генетическая структура популяций. Особенности популяции как генетической системы.                                                                                        |
| 23. Генетическая гетерогенность. Современные представления о механизмах, обуславливающих генетическую гетерогенность популяций.                                              |
| 24. Генетическая система популяций во времени. Генетические системы популяций в пространстве.                                                                                |
| 25. Факторы динамики генетической структуры популяций.                                                                                                                       |
| 26. Естественный отбор – движущий фактор эволюции. Предпосылки, основные формы, интенсивность отбора.                                                                        |
| 27. Изоляция и связь между популяциями. Пространственная и биологическая изоляция. Эволюционное значение.                                                                    |
| 28. Изоляция и связь между популяциями. Методы оценки сходства популяций: коэффициент генетического сходства, величина генетического расстояния.                             |
| 29. Фенетический подход к изучению популяций. Фен, фенофонд, показатель сходства популяций, критерий идентичности, показатели фенетического разнообразия.                    |
| Примеры оценочных материалов для проведения промежуточной аттестации приведены в приложение 1.                                                                               |

| 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)            |                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 6.1. Рекомендуемая литература                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"          |                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Э1                                                                                 | видеопубликации: <a href="https://postnauka.ru/themes/populyatsionnaya-biologiya">https://postnauka.ru/themes/populyatsionnaya-biologiya</a>                                                                                                                                      |
| Э2                                                                                 | Солбриг О., Солбриг Д., Популяционная биология и эволюция, / О. Солбриг, Д. Солбриг - М., Мир, 1982, 488 с: <a href="http://www.amgpgu.ru/Evolution/Lectures/Part_3/Colloquium/Selection.pdf">http://www.amgpgu.ru/Evolution/Lectures/Part_3/Colloquium/Selection.pdf</a>         |
| Э3                                                                                 | курс лекций: математические модели в биологии Г.Ю. Ризниченко. Лекция 3 – модели роста популяций: <a href="http://spkurdyumov.ru/education/kurs-lekcij-matematicheskie-modeli-v-biologii/3/">http://spkurdyumov.ru/education/kurs-lekcij-matematicheskie-modeli-v-biologii/3/</a> |
| Э4                                                                                 | Г.Ю. Ризниченко. Популяционная динамика: <a href="http://www.library.biophys.msu.ru/MathMod/PD.HTML">http://www.library.biophys.msu.ru/MathMod/PD.HTML</a>                                                                                                                        |
| 6.3.1 Перечень программного обеспечения                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 6.3.1.1                                                                            | Microsoft Windows 10 Enterprise                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 6.3.1.2                                                                            | Microsoft Office профессиональный плюс 2013                                                                                                                                                                                                                                       |
| 6.3.1.3                                                                            | Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows                                                                                                                                                                                                                                        |
| 6.3.1.4                                                                            | Adobe Reader XI (11.0.13) - Russian                                                                                                                                                                                                                                               |
| 6.3.1.5                                                                            | Google Chrome                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| 6.3.1.6                                                                            | WinDjView                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| 6.3.1.7                                                                            | Многофункциональный редактор ONLYOFFICE                                                                                                                                                                                                                                           |
| 6.3.2 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы |                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 6.3.2.1                                                                            | ЭБС «Лань»                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| 6.3.2.2                                                                            | ЭБС «Университетская библиотека онлайн»                                                                                                                                                                                                                                           |
| 6.3.2.3                                                                            | Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (подписка на журналы)                                                                                                                                                                                                                  |
| 6.3.2.4                                                                            | ЭБС «Znaniy.com»                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| 6.3.2.5                                                                            | ЭБС «ЮРАИТ»                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| 6.3.2.6                                                                            | СПС "КонсультантПлюс"                                                                                                                                                                                                                                                             |
| 6.3.2.7                                                                            | ЭБС IPRbooks                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 6.3.2.8                                                                            | ЭБС BOOK.ru                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| 6.3.2.9                                                                            | ЭБС ТвГУ                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| 6.4 Образовательные технологии                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 6.4.1                                                                              | Портфолио                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| 6.4.2                                                                              | Активное слушание                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| 6.4.3                                                                              | Информационные (цифровые) технологии                                                                                                                                                                                                                                              |
| 6.4.4                                                                              | Технологии развития критического мышления                                                                                                                                                                                                                                         |

| 7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)       |                                                             |
|------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|
| Аудитория                                                        | Оборудование                                                |
| 5-210                                                            | мультимедийный комплекс, переносной ноутбук, учебная мебель |
| 5-220                                                            | микроскопы, переносной, ноутбук, учебная мебель             |
| 8. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ |                                                             |
| См. Приложение 3.                                                |                                                             |



## 5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

### 5.1. Оценочные материалы для проведения текущей аттестации

| Типовые контрольные задания и способ проведения текущей аттестации                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Критерии оценивания и шкала оценивания                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>Задания на принятие решения в нестандартной ситуации.</b></p> <p>1. «Тигр» (малые группы)<br/>На автостоянке «Скорость», находящейся на трассе М-10 в Конаковском районе Тверской области, содержится взрослый самец бенгальского тигра. В апреле 2013 года нетрезвый дальнбойщик пытался попасть в клетку к тигру, в результате чего погиб в течение суток после госпитализации.</p> <p>1) Каковы ваши действия, как хозяина животного? Какими документами вы должны обладать, какие требования к условиям содержания представителей данного вида необходимо соблюсти? Какими законодательными актами регулируется подобная деятельность, если есть таковые?</p> <p>2) Каковы ваши действия, как представителя Природоохранной прокуратуры, куда поступила жалоба от жителей ближайшего поселка о содержании опасного животного.</p> <p>3) Вы – биолог-эксперт, к которому обратилась Природоохранная прокуратура для предоставления справки о возможности/невозможности содержания указанного тигра в частных руках в условиях неволи. Подготовьте справку, используя сведения о биологии вида, его охранном статусе, материалами Приложения I СИТЕС и др.</p> <p>4) Представьте решение своего задания. Оцените последствия принятых решений. Выслушайте решения представителей других групп. Оформите общую работу.</p> | <p><b>Задания на принятие решения в нестандартной ситуации</b></p> <p>3 балла<br/>Показана способность работы с базами данных, с экспертными системами, владение методикой анализа и применения материалов, прогнозированием событий; владение навыками письменного аргументированного изложения собственной точки зрения.</p> <p>2 балла:<br/>Показана частичная способность работы с базами данных, с экспертными системами, владение методикой анализа и применения материалов, прогнозированием событий; представлена аргументированная собственная точка зрения.</p> <p>1 балл.<br/>Показана неспособность и/или частичная способность работы с базами данных, с экспертными системами, владения методикой анализа и применения материалов, прогнозированием событий; владения навыками письменного аргументированного изложения собственной точки зрения.</p>                                                                                                    |
| <p><b>Ситуационная задача.</b></p> <p>1. «Техника безопасности: зимняя экспедиция» (индивидуальная и/или групповая работа).<br/>После зимнего экспедиционного выезда для сбора исходного материала для вашего исследования вы сразу оказались нетрудоспособны по причине...</p> <p>1) Какие причины нетрудоспособности могут быть последствиями полевых работ в зимних экспедиционных условиях?</p> <p>2) Предположите, какие факторы, ухудшающие здоровье, вы можете устранить самостоятельно?</p> <p>3) Опишите состав вашего снаряжения для подобных экспедиционных выездов, распределив оборудование на группы разной степени необходимости.</p> <p>4) На основе обобщенных данных вашей рабочей группы сформулируйте требования к технике безопасности при проведении зимних экспедиционных работ.</p> <p>5) Подготовьте доклад и презентацию на данную тему.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | <p><b>Оценивается:</b> умение анализировать, сопоставлять и устанавливать взаимосвязи на основе имеющихся знаний.</p> <p><b>Ситуационная задача.</b></p> <p>3 балла:<br/>материал изложен грамотно, в определенной логической последовательности; точно используется терминология; ответ прозвучал самостоятельно, без наводящих вопросов; продемонстрирована способность творчески применять знания теории к решению профессиональных задач.</p> <p>2 балла:<br/>вопросы излагаются систематизировано и последовательно; продемонстрировано умение анализировать материал, однако не все выводы носят аргументированный и доказательный характер; в изложении допущены небольшие пробелы, не исказившие содержание ответа; допущены ошибка или более двух недочетов при освещении второстепенных вопросов, которые легко исправляются по замечанию преподавателя</p> <p>1 балл:<br/>показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для</p> |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p style="text-align: center;"><b>Устный ответ.</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Техника безопасности при управлении маломерными судами</li> <li>2. Техника безопасности при работе на морозе</li> <li>3. Техника безопасности при пользовании ножом</li> <li>4. Общие правила безопасности при обращении с охотничьим оружием</li> </ol>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | <p>дальнейшего усвоения материала; усвоены основные понятия по рассматриваемому вопросу; имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании терминологии, исправленные после нескольких наводящих вопросов.</p> <p><b>Устный ответ</b><br/>2 балла.<br/>Тема раскрыта с опорой на соответствующие понятия и теоретические положения<br/>Факты и примеры в полном объеме обосновывают выводы<br/>Ответ характеризуется композиционной цельностью, соблюдена логическая последовательность, поддерживается равномерный темп на протяжении всего ответа<br/>1 балл<br/>Аргументация на теоретическом уровне неполная, смысл ряда ключевых понятий не объяснен.<br/>Допущена фактическая ошибка, не приведшая к существенному искажению смысла. Ответ характеризуется композиционной цельностью, есть нарушения последовательности, большое количество неоправданных пауз<br/>0 баллов<br/>Терминологический аппарат непосредственно не связан с раскрываемой темой<br/>Допущены фактические и логические ошибки, свидетельствующие о непонимании темы. Не прослеживается логика, мысль не развивается.</p> |
| <p style="text-align: center;"><b>Задания закрытого типа</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Биологическими свойствами популяции являются: <ul style="list-style-type: none"> <li>• рост</li> <li>• дифференцировка</li> <li>• численность</li> <li>• плотность</li> <li>• рождаемость</li> <li>• смертность</li> </ul> </li> <li>2. Групповыми свойствами популяции являются: <ul style="list-style-type: none"> <li>• рост</li> <li>• дифференцировка</li> <li>• гомеостаз</li> <li>• прирост популяции</li> </ul> </li> </ol> <p style="text-align: center;"><b>Задания открытого типа</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. К чему может привести вымирание или исчезновение одного, или нескольких видов?</li> <li>2. Какие типы корреляции вам известны?</li> </ol> | <p style="text-align: center;"><b>Задания закрытого и открытого типа</b><br/><b>Оценивается:</b> уровень знания.</p> <p style="text-align: center;"><b>1 балл</b> – правильно выбраны все варианты ответов в тесте.<br/><b>0 баллов</b> – один и более вариантов ответа в тесте неверны.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <p><b>Практическая работа с элементами исследовательской деятельности.</b><br/>«Метод зимнего маршрутного учета» (групповая и индивидуальная работа).</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Подготовка к заданию.<br/>С помощью презентации по теме «Следы жизнедеятельности животных» и специальной литературы изучите характерные особенности следов основных видов охотничьих животных. Оформите в виде письменной работы.</li> </ol>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | <p><b>Оценивается:</b> способность анализировать и систематизировать рассматриваемый материал, используя материалы лекций и учебные пособия</p> <p><b>Практическая работа с элементами исследовательской деятельности.</b><br/>3 балла:<br/>Цель реализована последовательно, сделаны необходимые выкладки, нет «лишней информации, перегружающей текст ненужными подробностями. По работе сделаны четкие выводы, которые соответствуют поставленным задачам. Материалы исследования четко структурированы, представлены наглядные таблицы. Рассмотрение проблемы строится на достаточно глубоком содержательном</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |



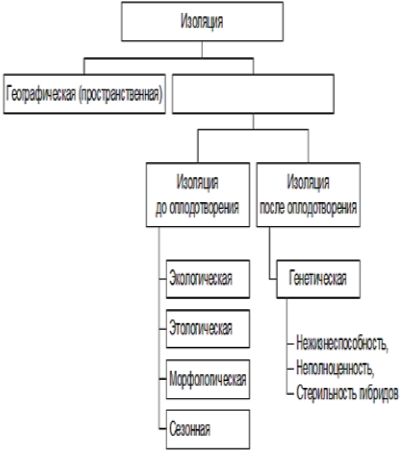
Используя лекционные материалы по методике расчетов результатов ЗМУ и предоставленные сведения по коэффициентам активности видов, произведите необходимые расчеты. Оформите ведомость расчета численности животных.

Сопоставьте полученные данные с данными по предыдущим годам исследований. Сделайте выводы о динамике численности основных видов и возможных причинах ее изменений.

4. Оформление результатов.  
Оформите результаты работы. Подготовьте

Работа строится на основе одного серьёзного источника, остальные – популярная литература, используемая как иллюстрация.

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>доклад и презентацию, используя для иллюстраций личные данные и результаты фотофиксации.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <p><b>Ситуационная задача.</b><br/> <b>Задача №1.</b> Динамика численности белки в годы урожая и неурожая семян кедровой сосны. Составить график динамики численности белки и гистограмму изменения урожайности кедровой сосны по данным таблицы.</p> <p><u>Вопросы.</u></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Совпадают ли кормные годы с годами массового размножения белки?</li> <li>2. Какая закономерность выявляется в появлении «урожая» белок в связи с урожаем кедра?</li> <li>3. Каков размах изменчивости заготовок белки за 10 лет?</li> <li>4. Каков средний период между сроками массового размножения белки?</li> <li>5. С какой вероятностью можно планировать объём заготовок пушнины белки на пятилетку, на 10 лет?</li> </ol> <p><b>Форма отчетности:</b> оформленные цифровые материалы, графики и расчёты в тетради, их обсуждение.</p> | <p><b>Оценивается:</b> умение анализировать ситуацию и прогнозировать ее развитие на основе имеющихся знаний.</p> <p><b>Ситуационная задача.</b><br/> 3 балла:<br/> материал изложен грамотно, в определенной логической последовательности; точно используется терминология; ответ прозвучал самостоятельно, без наводящих вопросов; продемонстрирована способность творчески применять знание теории к решению профессиональных задач.</p> <p>2 балла:<br/> вопросы излагаются систематизировано и последовательно; продемонстрировано умение анализировать материал, однако не все выводы носят аргументированный и доказательный характер; в изложении допущены небольшие пробелы, не исказившие содержание ответа; допущены ошибка или более двух недочетов при освещении второстепенных вопросов, которые легко исправляются по замечанию преподавателя</p> <p>1 балл:<br/> показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения материала; усвоены основные понятия по рассматриваемому вопросу; имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании терминологии, исправленные после нескольких наводящих вопросов; при неполном знании теоретического материала выявлена недостаточная сформированность компетенций, умений и навыков, студент не может применить теорию в новой ситуации.</p> |
| <p><b>Устный ответ.</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Уровни организации жизни: клеточный, организменный, популяционный, биогеоценотический</li> <li>2. Типы популяции. Экологические, генетические и морфофизиологические особенности популяции.</li> <li>3. Структура популяции: половая, возрастная, пространственная, экологическая.</li> <li>4. Величина природной популяции. Факторы, влияющие на величину популяции. Значение радиуса репродуктивной активности.</li> <li>5. Общие свойства популяции как биологической системы: целостность, полиморфность, динамичность и уникальность.</li> </ol>                                                                                                                                                                                                                                          | <p><b>Оценивается:</b> уровень знаний.</p> <p><b>Устный ответ</b><br/> 2 балла.<br/> Тема раскрыта с опорой на соответствующие понятия и теоретические положения<br/> Факты и примеры в полном объеме обосновывают выводы</p> <p>1 балл<br/> Аргументация на теоретическом уровне неполная, смысл ряда ключевых понятий не объяснен<br/> Допущена фактическая ошибка, не приведшая к существенному искажению смысла.</p> <p>0 баллов<br/> Терминологический аппарат непосредственно не связан с раскрываемой темой Допущены фактические и логические ошибки, свидетельствующие о непонимании темы.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <p><b>Задания закрытого типа.</b></p> <p>В задачи популяционной биологии не входят:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• изучение демографической структуры популяции</li> <li>• развитие учения о динамике биогеоценозов</li> <li>• оценка полиморфизма природных популяций</li> </ul> <p>разработка практических рекомендаций по эксплуатации биологических ресурсов</p> <p>Эффективная численность популяции определяется:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Количеством самок в популяции</li> <li>• Общей численностью популяции</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | <p><b>Тесты закрытого и открытого типа</b><br/> <b>Оценивается:</b> уровень знания.</p> <p><b>1 балл</b> – правильно выбраны все варианты ответов в тесте.</p> <p><b>0 баллов</b> – один и более вариантов ответа в тесте неверны.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Случайным скрещиванием</li> <li>• Числом особей в популяции, принимающим участие в размножении</li> </ul> <p>«Бутылочное горлышко» это</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Стабильное состояние популяции</li> <li>• Резкое увеличение численности популяции</li> <li>• Резкое снижение численности популяции</li> </ul> <p>Период, когда популяция состоит из очень небольшого числа особей</p> <p>Эффект основателя обусловлен</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Перемещением гена внутри хромосомы</li> <li>• Перемещением гена из одной хромосомы в другую</li> <li>• Изменением частот генов в результате случайных флуктуаций</li> <li>• Миграцией особей из одной популяции в другую</li> </ul> <p><b>Задания открытого типа.</b></p> <p>1. Какой тип изоляции пропущен на рисунке?</p>  <p>2. Впишите слово в именительном падеже, единственном числе. Что является системой связанных друг с другом групп особей или популяций, отличающихся морфофизиологическими, экологическими и генетическими признаками, занимающих либо различные географические районы, либо определённые экологические ниши?</p> <p>3. Перечислите типы биологической изоляции.</p> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <p><b>Устный ответ.</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Оценка состояния популяций.</li> <li>2. Критическое и устойчивое состояние популяции. Редкие и исчезающие виды.</li> <li>3. Методы популяционных исследований</li> </ol>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | <p><i>Оценивается:</i> уровень знаний</p> <p><b>Устный ответ</b></p> <p>2 балла.</p> <p>Тема раскрыта с опорой на соответствующие понятия и теоретические положения</p> <p>Факты и примеры в полном объеме обосновывают выводы</p> <p>Ответ характеризуется композиционной цельностью, соблюдена логическая последовательность, поддерживается равномерный темп на протяжении всего ответа</p> <p>1 балл</p> <p>Аргументация на теоретическом уровне неполная, смысл ряда ключевых понятий не объяснен</p> <p>Допущена фактическая ошибка, не приведшая к существенному искажению смысла. Ответ характеризуется композиционной цельностью, есть</p> |

|  |                                                                                                                                                                                                                             |
|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>нарушения последовательности, большое количество неоправданных пауз</p> <p>0 баллов</p> <p>Терминологический аппарат непосредственно не связан с раскрываемой темой</p> <p>Допущены фактические и логические ошибки,</p> |
|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

## 5.2. Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации

### 1. Перечень тем для подготовки к зачету

Уровни организации жизни: клеточный, организменный, популяционный, биогеоценотический. Популяционная биология в системе биологических наук. Значение популяционных исследований для прикладной биологии.

Популяция. Понятие «популяции». История появления и становления понятия, определения. Направления в исследовании популяций. Методы популяционных исследований. Общие свойства популяции: ареал, величина популяции, численность, изолированность, структурированность и полиморфность, динамичность и уникальность.

Половозрастная структура популяций. Основные понятия: генерация, поколение, приплод, репродуктивный период, возрастные группы. Роль разных возрастных групп в жизни популяции. Демографические параметры популяций: первичное, вторичное, третичное соотношение полов; соотношение поколений, приплодов и возрастных групп; возрастные пирамиды.

Экологическая структура популяции. Вид как иерархическая система. Популяция как система: разнообразие внутривидовых групп; устойчивость популяции. Типы популяций: подвиды, географические, экологические, местные популяции. Критерии внутривидовых структур, их устойчивость, значение. Группировки по питанию, по половозрастным особенностям, экоформы.

Пространственная (пространственно-экологическая) структура популяций. Основные типы пространственного размещения элементов популяции. Иерархия пространственных группировок.

Популяция во времени. Плотность популяции и показатели относительной численности. Основные динамические характеристики популяции: рождаемость, смертность, биотический потенциал, мгновенная скорость роста. Кривые выживания. Популяционно-демографические модели. Типы роста популяций: экспоненциальный, логистический. Вариации основных типов роста популяции.

Динамика популяций. Типы динамики. Диапазон колебаний численности. Потенции размножения вида и механизмы регуляции численности популяций. Популяционные циклы.

Фенетический подход к изучению популяций. Выделение фенотипов, методы изучения фенетической структуры и фенотипов. Математическая обработка и интерпретация результатов фенетических исследований: показатели фенетического сходства и фенетического разнообразия.

Управление популяциями. Популяция как единица эксплуатации. Популяция как единица регулирования численности. Популяция как единица охраны. Оценка состояния популяций. Критическое и устойчивое состояние популяции. Популяция как единица биомониторинга. Методика оценки стабильности развития живых организмов по уровню асимметрии морфологических структур.

### Вопросы к зачету

1. Уровни организации жизни: клеточный, организменный, популяционный, биогеоценотический. Популяционная биология в системе биологических наук.
2. Основные направления в изучении природных популяций. Значение популяционных исследований для прикладной биологии.
3. Популяция. История появления и становления понятия, определения. Общие свойства популяции как биологической системы. Разнообразие популяций.
4. Эволюционно-генетическое и эколого-демографическое направления в исследовании популяций. Основные характеристики популяции как эколого-генетической системы.
5. Вид как экологическая система. Группировки территориального, экологического и иерархического характера. Значение биологического полиморфизма вида.
6. Биологический полиморфизм вида. Биологические расы, генерации, половые группы. Особенности экологии, конгруэнции.
7. Вид как эколого-генетическая система. Биохронологическая структура вида.
8. Экология популяций. Внутривидовые территориальные группировки: подвиды, географические, экологические, элементарные популяции.
9. Возрастная структура популяций. Роль разных возрастных групп в жизни популяции.
10. Половая структура популяции. Основные типы хромосомного определения пола. Другие способы определения пола. Первичное, вторичное и третичное соотношение полов.
11. Возрастные пирамиды. Соотношение поколений, приплодов и возрастных групп. Особенности динамики возрастной структуры.
12. Пространственно-экологическая структура популяций. Основные типы пространственного размещения элементов популяции.
13. Пространственно-экологическая структура популяций. Образ жизни и типы использования пространства. Типы интеграции индивидуумов у позвоночных.
14. Пространственно-экологическая структура популяций. Формы совместного существования: колонии,

- стаи, стада. Системы доминирования-подчинения. Значение иерархических взаимоотношений.
15. Плотность популяции и показатели относительной численности. Рождаемость. Смертность. Кривые выживания.
  16. Динамика численности популяций. Биотический потенциал. Мгновенная скорость, коэффициент мгновенного роста популяции. Кривые роста популяции.
  17. Типы роста популяций. Экспоненциальный и логистический типы роста популяций: особенности, вариации.
  18. Флуктуации численности популяций и «циклические» колебания. Основные типы популяционной динамики.
  19. Потенции размножения вида и механизмы регуляции численности популяций. Популяционный гомеостаз.
  20. Типы популяционных стратегий. Основные признаки различных типов популяционных стратегий.
  21. Величина популяции. Факторы, влияющие на величину популяции: диапазон колебаний численности, эффективная величина популяции, значение радиуса репродуктивной активности.
  22. Генетическая структура популяций. Особенности популяции как генетической системы.
  23. Генетическая гетерогенность. Современные представления о механизмах, обуславливающих генетическую гетерогенность популяций.
  24. Генетическая система популяций во времени. Генетические системы популяций в пространстве.
  25. Факторы динамики генетической структуры популяций.
  26. Естественный отбор – движущий фактор эволюции. Предпосылки, основные формы, интенсивность отбора.
  27. Изоляция и связь между популяциями. Пространственная и биологическая изоляция. Эволюционное значение.
  28. Изоляция и связь между популяциями. Методы оценки сходства популяций: коэффициент генетического сходства, величина генетического расстояния.
  29. Фенетический подход к изучению популяций. Фен, фенофонд, показатель сходства популяций, критерий идентичности, показатели фенетического разнообразия.
  30. Оценка состояния популяций. Критическое и устойчивое состояние популяции. Редкие и исчезающие виды.

#### **Оценочные средства для проверки умений и владений**

##### *Примеры практических заданий к экзамену*

На основании динамических характеристик популяции, данных о соотношении полов и величины репродукционного ареала предложенных видов охарактеризовать пространственно-экологическую структуру популяции и модель роста популяции. Составьте рекомендации о способах регуляции численности вида.

**Оценивается:** владение навыками работы с исходными данными, их обработки и представления в графическом и табличном виде; способности прогнозирования, опираясь на знания, полученные в предшествующих курсах.

##### *Примеры вопросов*

1. Какие вам известны методы описания и сравнения фенофондов популяций?
2. Какие методы учета численности популяций наземных позвоночных можно применить для мелких млекопитающих в горных условиях?
3. Методы исследования биохорологической структуры вида на примере колониальных птиц **Оценивается** умение решать типичные задачи на основе воспроизведения стандартных алгоритмов решения, развернуто отвечать на вопросы, с объяснением, доказательством, аргументацией.

## **2. Типовые контрольные задания для промежуточной аттестации**

| <b>Планируемый образовательный результат (компетенция, индикатор) <sup>1</sup></b>                                                                                                                                                                                                                     | <b>Типовые контрольные задания и способ проведения промежуточной аттестации <sup>2</sup></b><br>(2–3 примера заданий)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | <b>Критерии оценивания и шкала оценивания <sup>3</sup></b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>ПК-1.2</b> Использует знания в области биоразнообразия, биологии и экологии объектов растительного и животного мира при проведении научных исследований</p> <p><b>ПК-2.1</b> Применяет методы полевых и лабораторных исследований для изучения биоразнообразия, биологии и экологии объектов</p> | <p style="text-align: center;"><i>Образец билета для зачета</i></p> <p style="text-align: center;"><b>ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Уровни организации жизни: клеточный, организменный, популяционный, биогеоценотический. Популяционная биология в системе биологических наук.</li> <li>2. Оценка состояния популяций. Критическое и устойчивое состояние популяции. Редкие и</li> </ol> | <p style="text-align: center;"><b>Устный ответ на каждый вопрос</b></p> <p>15 баллов. Тема раскрыта с опорой на соответствующие понятия и теоретические положения. Факты и примеры в полном объеме обосновывают выводы. Ответ характеризуется композиционной цельностью, соблюдена логическая последовательность, поддерживается равномерный темп на протяжении всего ответа</p> <p>10 баллов. Тема не в полной</p> |

|                                |                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|--------------------------------|------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| растительного и животного мира | исчезающие виды.<br>3. Задача (защита проекта) | <p>мере раскрыта. Есть владение соответствующими понятиями и теоретическими положениями. Факты и примеры не в полном объеме обосновывают выводы. Соблюдена логическая последовательность, поддерживается равномерный темп на протяжении всего ответа.</p> <p>5 баллов. Аргументация на теоретическом уровне неполная, смысл ряда ключевых понятий не объяснен. Допущена фактическая ошибка, не приведшая к существенному искажению смысла. Ответ характеризуется композиционной цельностью, есть нарушения последовательности, большое количество неоправданных пауз</p> <p>0 баллов. Терминологический аппарат непосредственно не связан с раскрываемой темой. Допущены фактические и логические ошибки, свидетельствующие о непонимании темы. Не прослеживается логика, мысль не развивается.</p> <p>0 баллов – «2»<br/>7 баллов – «3»<br/>11 баллов – «4»<br/>15 баллов – «5»</p> <p><u>Защита проекта</u></p> <p><u>10 баллов</u><br/>Критерии оценки см. Оценочные материалы для проведения текущей аттестации</p> |
|--------------------------------|------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

## ПРИЛОЖЕНИЕ 2

| 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ |                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|----------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 6.1. Рекомендуемая литература                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Основная:                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| 1.                                                             | Денисов, В.В. Экология и охрана окружающей среды. Практикум: учебное пособие / В.В. Денисов, Т.И. Дрововозова, Б.И. Хорунжий [и др.]. – 2-е изд., стер. – Санкт-Петербург : Лань, 2019. – 440 с. <a href="https://e.lanbook.com/reader/book/124585/#2">https://e.lanbook.com/reader/book/124585/#2</a> |
| 2.                                                             | Дауда, Т.А. Экология животных: Учебное пособие / Т.А. Дауда, А.Г. Коцаев. – 3-е изд., стер. – СПб.: издательство «Лань», 2015. – 272 с.: ил. – (Учебники для вузов, специальная литература) <a href="https://e.lanbook.com/reader/book/56164/#2">https://e.lanbook.com/reader/book/56164/#2</a>        |
| Дополнительная:                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| 1.                                                             | Гибадуллин, Р.З. Экология животных : Учебное пособие / Р.З. Гибадуллин, А.Х. Губейдуллина, С.Г. Глушко, В.Ю. Виноградов ; Казань: Казанский ГАУ, 2019. – 96 с. <a href="https://e.lanbook.com/reader/book/138611/#2">https://e.lanbook.com/reader/book/138611/#2</a>                                   |
| 2.                                                             | Итин, Г.С. Охотоведение и дичеразведение для ВО / Г.С. Итин, А.Г. Коцаев, А.В. Лунева ; Санкт-Петербург: Лань, 2020. – 144 с.: вклейка (24 с.). <a href="https://e.lanbook.com/reader/book/143256/#2">https://e.lanbook.com/reader/book/143256/#2</a>                                                  |
| 3.                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |

## • 8. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

### • 1. Методические материалы для подготовки и выполнения практических работ

#### *Рекомендации для подготовки к практическим занятиям*

На практических занятиях студенты знакомятся с некоторыми традиционными и современными методами популяционной биологии; учатся обрабатывать и интерпретировать данные, полученные в результате лабораторных опытов и камеральной обработки материала.

Кроме того, студентам предлагаются задачи и упражнения, позволяющие студентам применить теоретические знания на практике, наглядно ознакомиться с некоторыми закономерностями, рассматриваемыми в разделах демэкология и популяционная генетика.

#### *Рекомендации для работы на практических занятиях*

На практических занятиях студенты знакомятся с некоторыми методами учета численности животных, не рассмотренными в курсе «Методика полевых исследований»; методами получения и обработки информации о половозрастной, пространственной, генетической и экологической структурах популяций. Особое внимание уделяется методам исследования популяции как элементарной единицы эволюции и единицы биомониторинга.

Прежде чем приступить к работе, студентам необходимо внимательно выслушать объяснения и задания преподавателя, ознакомиться с целями, задачами, а также с основными теоретическими положениями рассматриваемой темы.

Работы оформляются в тетради с указанием темы, цели, задач исследования, хода работ, математической обработкой данных (при необходимости) и выводами. Нумерация таблиц в каждой работе внутренняя.

Наличие тетради с выполненными практическими работами по всем пройденным темам является необходимым условием допуска к экзамену.

### **2. Методические материалы для подготовки к коллоквиумам**

#### ***Вопросы к коллоквиумам***

1. Типы популяции. Экологические, генетические и морфофизиологические особенности популяции.
2. Структура популяции: половая, возрастная, пространственная, экологическая.
3. Величина природной популяции. Факторы, влияющие на величину популяции. Значение радиуса репродуктивной активности.
4. Общие свойства популяции как биологической системы: целостность, полиморфность, динамичность и уникальность.
5. Популяция - форма существования вида. Типы популяций. Биологический полиморфизм в популяциях.
6. Пространственная структура популяций и ее адаптивное значение. Пространственная структура популяций животных с интенсивным и экстенсивным типами использования территории.
7. Этологическая структура популяций. Биологическое значение упорядоченности взаимоотношений особей в популяциях.
8. Возрастная структура популяций. Морфофизиологические отличия различных возрастных групп и их биологическое значение. Роль различных генераций в жизни популяций.
9. Половая структура популяций. Соотношение полов и ее значение для популяции. Динамика поповой структуры. Роль плотности популяции в изменении ее поповой структуры.
10. Значение питания в жизни животных. Морфофизиологические адаптации к характеру добывания пищи.
11. Биологические циклы жизнедеятельности животных и их связь с экологическими факторами.
12. Динамика численности популяции. Основные факторы динамики численности. Регуляция численности популяции.
13. Популяция как биологическая система. Авторегуляция. Популяционный гомеостаз.
14. Понятие генофонда популяции. Мобилизационный резерв наследственной изменчивости.
15. Изменчивость как предпосылка эволюционного процесса. Фенотипическая, генотипическая и паратипическая изменчивость и их значение для естественного отбора.
16. Современная классификация типов, проявлений и форм изменчивости (по А.В. Яблокову, 1966).
17. Способы изучения генетических процессов, протекающих в популяциях. Распределение аллелей и генотипов.
18. Элементарные факторы эволюции: мутационный процесс, популяционные волны, изоляция.
19. Изоляция и связь между популяциями. Пространственная и биологическая изоляция.
20. Определение границ популяции и изучение структуры вида фенетическими методами.

### 3. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

#### Методические материалы для выполнения заданий по самостоятельной работе

Большинство практических работ невозможно выполнить в отведенное аудиторное время. Математическая и графическая обработка данных преимущественно производится студентами самостоятельно. Работа выполняется в тетради для самостоятельных работ с указанием темы, цели, задач исследования, хода работ, математической обработкой данных (при необходимости) и выводами. Нумерация таблиц в каждой работе внутренняя.

Наличие тетради с выполненными самостоятельными работами по всем пройденным темам является необходимым условием допуска к экзамену.

#### Темы и задания для самостоятельной работы

Тема 1. Пространственная (пространственно-этологическая) структура популяций. Территориальные отношения у ушастой круглоголовки.

**Цель:** в ходе решения экологических задач ознакомиться со способами описания пространственной структуры популяций и интерпретации полученных результатов.

#### Задачи:

- 1) Найти оптимальный способ графического изображения указанных территориальных связей в популяциях ушастой круглоголовки.
- 2) Составить схему территориальной структуры группировки.

Типичное обитание вида в Северо-Западных Кызылкумах – бархатные пески. вся территория популяции поделена самцами на строго охраняемые и слабо перекрывающиеся участки (средняя площадь 14,2 тыс. м<sup>2</sup>). Около половины участка используется ежедневно (зона активности), остальная – набегами. Участки самок гораздо меньше (1,1 тыс. м<sup>2</sup>), используются равномерно и расположены по 1-2 в зонах забегов самцов. Взрослые особи нор не роют. Неполовозрелые особи используют на территориях самцов и самок совсем мелкие участки (160 м<sup>2</sup>) с норой в центре, охраняют их и часто меняют. Ряд самцов имеет мелкие участки (4-5 тыс. м<sup>2</sup>). Часть половозрелых членов популяции – неоседлые особи, мигрирующие через занятые территории.

#### Контрольные вопросы:

1. Объясните биологическую целесообразность указанных территориальных отношений в популяциях ушастой круглоголовки.
2. Почему так велики индивидуальные участки оседлых особей?
3. Какую роль в популяции могут играть самцы, занимающие мелкоразмерные участки, и какую – неоседлые особи?
4. Какова роль норы в жизни молодых круглоголовок?
5. Почему для них характерна частая смена участков?

Тема 2. Генетическая и экологическая структура популяции. Фенетический метод изучения структуры популяций.

**Цель:** ознакомиться с фенетическим методом исследования структуры популяций на примере различий по межлопаточному пятну нескольких микропопуляций травяной лягушки (*Rana temporaria* L.: Ranidae) (фенов рисунка переднеспинки колорадского жука).

#### Задачи:

- 1) Выделить фено (варианты рисунка) межлопаточного пятна у лягушек из разных микропопуляций;
- 2) Описать фенофонды микропопуляций по составу и частоте встречаемости фенов (в %);
- 3) сопоставить фенофонды микропопуляций графическим методом;
- 4) подтвердить различие популяций математическим методом.

#### Контрольные вопросы:

- 1) Почему считается, что фенетика популяций позволяет изучать генетическую структуру популяций?
- 2) Какие задачи позволяет решить изучение фенофондов популяций?
- 3) При характеристике фенофонда какие данные наиболее информативны – состав или структура фенофонда и почему?
- 4) В каких случаях можно пользоваться методом  $\chi^2$ ?
- 5) Что позволяет оценить показатель Животовского ( $r$ )?
- 6) Каково применение критерия идентичности ( $J$ )?
- 7) Что позволяет оценить показатель среднего числа вариаций признака (показатель  $\mu$ )?
- 8) Что позволяет оценить показатель доли редких фенов (показатель  $h$ )?

#### 4. Методические материалы для подготовки к зачету

При подготовке к зачету студенту необходимо внимательно ознакомиться со списком вопросов для экзамена и изучить весь необходимый теоретический материал, используя конспекты лекций, учебники и учебные пособия из списков

основной и дополнительной литературы.

К дате назначенной консультации студенты должны подготовить вопросы по темам, вызывавшим затруднения.

Требования к рейтинг-контролю

| Модули                    | Темы                                                                                                                                    | Виды работ                    | Баллы |
|---------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|-------|
| 7 семестр                 |                                                                                                                                         |                               |       |
| I модуль                  | Половозрастная, экологическая структура популяций                                                                                       | Отчет по практическим работам | 40    |
|                           |                                                                                                                                         | Коллоквиум                    | 10    |
| Итого I модуль :          |                                                                                                                                         |                               | 50    |
| II модуль<br><br>7 недель | Пространственно-этологическая структура популяций. Динамика популяций. Популяция как единица охраны и единица регулирования численности | Отчет по практическим работам | 40    |
|                           |                                                                                                                                         | Коллоквиум                    | 10    |
| Итого II модуль:          |                                                                                                                                         |                               | 50    |
| Всего:                    |                                                                                                                                         |                               | 100   |

#### ПРИЛОЖЕНИЕ 4

| <b>9. Сведения об обновлении рабочей программы дисциплины (или модуля)</b> |                                                 |                                                                                      |                                                                      |
|----------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|
| № п.п.                                                                     | Обновленный раздел рабочей программы дисциплины | Описание внесенных изменений                                                         | Реквизиты документа, утвердившего изменения                          |
| 1.                                                                         | Перечень программного обеспечения               | В перечень программного обеспечения добавлен Многофункциональный редактор ONLYOFFICE | Протокол заседания кафедры зоологии и физиологии № 6 от 26.04.2024 г |
| 2.                                                                         |                                                 |                                                                                      |                                                                      |
| 3.                                                                         |                                                 |                                                                                      |                                                                      |
| 4.                                                                         |                                                 |                                                                                      |                                                                      |