Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Шитикова Александра Васильевна
Должность: И.о. директора института агробиотехнологии
Дата подписания: 14.11.2025 15:27:54
Уникальный программный ключ:
fcd01ecb1fdf76898cc51f245ad12c3f716ce658

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
**«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ – МСХА имени К.А. ТИМИРЯЗЕВА»**
**(ФГБОУ ВО РГАУ - МСХА имени К.А. Тимирязева)**

Институт Зоотехнии и биологии
Кафедра зоологии и аквакультуры

УТВЕРЖДАЮ:
И.о. директора института садоводства и ландшафтной архитектуры
_____ Макаров С.С.
“___” _____ 2025 г.

УТВЕРЖДАЮ:
И.о. директора агробитехнологии
_____ Шитикова А.В.
“05” сентября 2025 г.

УТВЕРЖДАЮ:
И.о. директора зоотехнии и биологии
_____ Акчурин С.В.
“05” сентября 2025 г.

# РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
## Б1.В.ДВ.01.04.03 Учеты животных при помощи БАС

для подготовки бакалавров
ФГОС ВО

**Направление: 35.03.05 Садоводство**
Направленность: «Декоративное садоводство и питомниководство», «Плодоводство и виноградарство», «Производство продукции овощных, лекарственных и эфиромасличных растений», «Селекция, генетика и биотехнология садовых культур»

**Направление: 35.03.04 Агрономия**
Направленность: Агробизнес, Защита растений и фитосанитарный контроль, Селекция и генетика сельскохозяйственных культур

**Направление: 05.03.04 Гидрометеорология**
Направленность: Климатическая безопасность

**Направление: 19.03.01 Биотехнология**
Направленность: Биотехнология и молекулярная биология, Агропромышленная биотехнология

**Направление: 35.03.03 Агрохимия и агропочвоведение**
Направленность: Геоинформационное обеспечение почвенно-земельных ресурсов, Агрохимическое обеспечение агротехнологий

**Направление: 06.03.01 Биология**
Направленность: Генетика животных, Репродуктивная биология и экология животных, Управление водными биологическими ресурсами.

**Направление: 19.03.01 Биотехнология**
Направленность: Ветеринарная биотехнология

Курс 4
Семестр 7

Форма обучения: очная

Год начала подготовки: 2025

Москва, 2025

Разработчики: Кидов А.А, д.б.н., зав. кафедрой; Иванов А.А., ассистент, Африна И.В., ассистент

_____

«01» сентября 2025 г.

Рецензент: Семак А.Э., к.с.-х.н., доцент _____

«01» сентября 2025 г.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 35.03.04 Агрономия и учебного плана

Программа обсуждена на заседании кафедры зоологии и аквакультуры протокол № 1 от «01» сентября 2025 г.

Заведующий кафедрой зоологии Кидов А.А., д.б.н., доцент _____

«01» сентября 2025 г.

**Согласовано:**

Председатель учебно-методической комиссии института зоотехнии и биологии Маннапов А.Г., д.б.н., профессор

_____

«05» сентября 2025 г.

И.о. директора института агробиотехнологии Шитикова А.В., д.с.-х.н., профессор

_____

(ФИО, ученая степень, ученое звание) (подпись)

«05» сентября 2025 г.

Председатель учебно-методической комиссии института садоводства и ландшафтной архитектуры Маланкина Е.Л., д.с.-х.н, к.б.н. проф.

05 сентября 2025 г.

Заведующий отделом комплектования ЦНБ / Сидорова Л.А.

_____

(подпись)

# СОДЕРЖАНИЕ

**АННОТАЦИЯ** ..... **2**

**1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ** ..... **2**

**2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ** ..... **4**

**3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ** ..... **5**

**4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ** ..... **5**

4.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ ..... по семестрам ..... 4
4.2 Содержание дисциплины ..... 6
4.3 Лекции/лабораторные/практические/ занятия ..... 6

**5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ** ..... **10**

**6. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ** ..... **10**

6.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности ..... 10
6.2. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания ..... 10

**7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ** ..... **14**

7.1 Основная литература ..... 15
7.2 Дополнительная литература ..... 16

**8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** ..... **15**

**9. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)** ..... **15**

**10. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ** . **15**

Виды и формы отработки пропущенных занятий ..... 17

**11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ** ..... **17**

## Аннотация

**рабочей программы учебной дисциплины Б1.В.ДВ.01.04.03 «Учет животных при помощи БАС» для подготовки бакалавра** по направлениям: 35.03.05 Садоводство, направленности «Декоративное садоводство и питомниководство», «Плодоводство и виноградарство», «Производство продукции овощных, лекарственных и эфиромасличных растений», «Селекция, генетика и биотехнология садовых культур»; 35.03.04 Агрономия, направленности «Агробизнес», «Защита растений и фитосанитарный контроль», «Селекция и генетика сельскохозяйственных культур»; 05.03.04 Гидрометеорология, направленности «Климатическая безопасность»; 19.03.01 Биотехнология, направленности «Биотехнология и молекулярная биология», «Агропромышленная биотехнология», 35.03.03 Агрохимия и агропочвоведение, направленности «Геоинформационное обеспечение почвенно-земельных ресурсов», «Агрохимическое обеспечение агротехнологий»; 06.03.01 Биология, направленности «Генетика животных», «Репродуктивная биология и экология животных», «Управление водными биологическими ресурсами»; 19.03.01 Биотехнология, направленности «Ветеринарная биотехнология».

**Цель освоения дисциплины**: освоение студентами теоретических и практических знаний и приобретение умений и навыков в проведении учетов животных с использованием беспилотных авиационных систем для последующей профессиональной деятельности в хозяйственной и научной областях.

**Место дисциплины в учебном плане:** дисциплина «Учет животных при помощи БАС» включена в цикл Б1, вариативную часть как дисциплина второй специальности учебного плана по выбору по направлению подготовки 35.03.04 Агрономия, осваивается в 7 семестре.

**Требования к результатам освоения дисциплины**: в результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции: ПКдпо 4.1.1; ПКдпо 4.1.2; ПКдпо 4.1.3; ПКдпо 4.2.1; ПКдпо 4.2.2; ПКдпо 4.2.3; ПКдпо 4.3.1; ПКдпо 4.3.2; ПКдпо 4.3.3.

**Краткое содержание дисциплины**: дисциплина «Учеты животных при помощи БАС» дает представление о современных методах учета и мониторинга животных с использованием беспилотных авиационных систем. Основные аспекты курса включают: ознакомление с типами беспилотных систем, их техникой и основами управления; изучение способов применения БАС для наблюдения за популяциями, миграцией и поведением животных в естественной среде; проведение полевых работ с использованием БАС для учета животных и исследования их поведения. Студенты, прошедшие курс, получают знания и навыки, необходимые для эффективного мониторинга животных с использованием технологий БАС, что способствует охране окружающей среды и сохранению биоразнообразия.

**Общая трудоемкость дисциплины**: 2 ЗЕТ (72 часа).

**Промежуточный контроль** по дисциплине предусмотрен в форме зачета в 7 семестре.

### 1. Цели освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины «Учеты животных при помощи БАС» заключается в формировании знаний и практических навыков работы с БАС для мониторинга и учета животных. Это способствует сохранению

биоразнообразия и эффективному применению современных технологий в экологии и охране окружающей среды.

## 2. Место дисциплины в учебном процессе

Дисциплина «Учет животных при помощи БАС» включена в вариативную часть дисциплин учебного плана. Дисциплина «Учет животных при помощи БАС» реализуется в соответствии с требованиями ФГОС ВО, ОПОП ВО и учебного плана по направлениям: 35.03.05 Садоводство, направленности «Декоративное садоводство и питомниководство», «Плодоводство и виноградарство», «Производство продукции овощных, лекарственных и эфиромасличных растений», «Селекция, генетика и биотехнология садовых культур»; 35.03.04 Агрономия, направленности «Агробизнес», «Защита растений и фитосанитарный контроль», «Селекция и генетика сельскохозяйственных культур»; 05.03.04 Гидрометеорология, направленности «Климатическая безопасность»; 19.03.01 Биотехнология, направленности «Биотехнология и молекулярная биология», «Агропромышленная биотехнология», 35.03.03 Агрохимия и агропочвоведение, направленности «Геоинформационное обеспечение почвенно-земельных ресурсов», «Агрохимическое обеспечение агротехнологий»; 06.03.01 Биология, направленности «Генетика животных», «Репродуктивная биология и экология животных», «Управление водными биологическими ресурсами»; 19.03.01 Биотехнология, направленности «Ветеринарная биотехнология».

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина являются: «Зоология беспозвоночных», «Зоология позвоночных», «Экология животных», «Методы полевых исследований», «Биогеография», «Экология животных», «Картография», «Физиология животных», «Биология с основами экологии», «Системы искусственного интеллекта», «Геоинформационные системы в АПК». Дисциплина «Учет животных при помощи БАС» является основополагающей для изучения следующих дисциплин: «Учет животных», «Экология и экологическая экспертиза», «Поведенческая экология животных», «Сохранение биологического разнообразия животных», «Ресурсы водной растительности с основами лимнологии», «Комплексное использование водных ресурсов», «Адаптация к изменению климата», «Геоэкология», «Экология».

Особенностью дисциплины является объединение знаний из экологии, зоологии и технологий, обучая студентов применять данные идеи в практике охраны окружающей среды.

Рабочая программа дисциплины «Учет животных при помощи БАС» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается индивидуально с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

## 3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся компетенций, представленных в таблице 1.

## 4. Структура и содержание дисциплины

### 4.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 2 зач.ед. (72 часов), их распределение по видам работ представлено в таблице 2.

Таблица 1

**Требования к результатам освоения учебной дисциплины**

| № п/п | Код компетенции | Содержание компетенции (или её части) | Индикаторы компетенций | В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны: | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | знать | уметь | владеть |
| 1 | ПКдпо 4.1 | Владение основными навыками подготовки беспилотной авиационной системы к использованию | ПКдпо 4.1.1; ПКдпо 4.1.2; ПКдпо 4.1.3 | нормативные правовые акты, установленные воздушным законодательством РФ, регулирующие использование беспилотных авиационных систем | использовать специальное программное обеспечение для составления программы полета беспилотной авиационной системы | Навыками оценки технического состояния и готовности к использованию беспилотной авиационной системы |
| 2 | ПКдпо 4.2 | Владение навыками использования беспилотных авиационных систем в природоохранной и научно-исследовательской деятельности | ПКдпо 4.2.1; ПКдпо 4.2.2; ПКдпо 4.2.3 | специализированные цифровые платформы полетно-информационного обслуживания и сервисы цифрового журналирования операций | анализировать метеорологическую, орнитологическую и аэронавигационную обстановку | навыком дистанционного управления полетом одного беспилотного воздушного судна с максимальной взлетной массой 10 килограммов и менее и (или) контроля параметров полета |
| 3 | ПКдпо 4.3 | Проведение мониторинга природных экосистем и управление биологическими ресурсами с использованием беспилотных авиационных систем | ПКдпо 4.3.1; ПКдпо 4.3.2; ПКдпо 4.3.3 | локальные нормативные акты, регулирующие использование беспилотных авиационных систем в местах проведения мониторинговых работ | решать задачи по мониторингу и управлению природными экосистемами с использованием беспилотных авиационных систем | навыками по управлению природными экосистемами с использованием беспилотных авиационных систем |

Таблица 2

**Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам**

| Вид учебной работы | Трудоёмкость | |
|---|---|---|
| | час. всего/* | В т.ч. по семестрам №7 |
| **Общая трудоёмкость** дисциплины по учебному плану | **72** | **72** |
| **1. Контактная работа:** | **38,25** | **38,25** |
| **Аудиторная работа** | **38,25** | **38,25** |
| *в том числе:* | | |
| *лекции (Л)* | 12 | 12 |
| *практические занятия (ПЗ)* | 26 | 26 |
| *контактная работа на промежуточном контроле (КРА)* | 0,25 | 0,25 |
| **2. Самостоятельная работа** (СРС) | **33,75** | **33,75** |
| *самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к практическим и семинарским занятиям, устным опросам, коллоквиумам и т.д.)* | 21,75 | 21,75 |
| *Подготовка к зачету* | 12 | 12 |
| Вид промежуточного контроля: | Зачет | |

## 4.2 Содержание дисциплины

Таблица 3

**Тематический план учебной дисциплины**

| Наименование разделов и тем дисциплин (укрупнёно) | Всего | Аудиторная работа | | | Внеаудиторная работа СР |
|---|---|---|---|---|---|
| | | Л | ПЗ/С | ПКР | |
| **Введение** | 6 | 2 | 2 | - | 4 |
| **Раздел 1.** Учет различных таксономических групп при помощи БАС | 8 | 8 | 18 | - | 16 |
| **Раздел 2.** Комплексные методы учетов при помощи БАС | 7 | 2 | 4 | | 5 |
| **Раздел 3.** Техника безопасности при проведении учетов | 4 | - | 2 | - | 4 |
| *контактная работа на промежуточном контроле (КРА)* | 0,25 | - | - | 0,25 | - |
| *Подготовка к зачету* | 4,75 | - | - | - | 4,75 |
| **Всего за семестр** | 72 | 12 | 26 | **0,25** | **33,75** |
| **Итого по дисциплине** | **72** | **12** | **26** | **0,25** | **33,75** |

**Введение**

**Тема 1.** Применение БАС в экологических исследованиях. Первые попытки применения БАС при учёте животных. Потребность в использовании БАС для учета животных. Основные программы в России. Основы проведения учетов.

**Раздел 1 Учет различных таксономических групп при помощи БАС**

**Тема 2.** Учеты беспозвоночных. Основные проблемы учета беспозвоночных при помощи БАС. Необходимость и удобство применения

подобных методов. Основные примеры применения беспилотных авиационных средств для учёта беспозвоночных. Массовые и частные методы.

**Тема 3.** Учеты рыб. Основные типы БАС для подводной съёмки: преимущества и недостатки. Мониторинг численности рыб при помощи подводной съёмки: для каких групп подходит и применяется. Методы оценки загрязнения водоёмов при помощи БАС. Беспилотные авиационные системы для учёта рыб. Какие программы и как используют на территории России.

**Тема 4.** Учеты пресмыкающихся. Основные БАС применяемые для пресмыкающихся. Технологии ИК для мониторинга численности рептилий. Виды пресмыкающихся и их популяции, численность которых отслеживают при помощи БАС.

**Тема 5.** Учеты птиц. Основные виды беспилотных авиационных средств для учёта птиц. Мониторинг численности птиц с помощью БАС. Применение ИК технологий для поиска гнездований. Отслеживание миграций и гнездовий птиц с применением БАС и ИИ.

**Тема 6.** Учеты млекопитающих. Учёт копытных и крупных хищных с применением БАС. Учет морских и околоводных млекопитающих при помощи БАС. Применение ИИ при учёте млекопитающих с использованием БАС.

**Раздел 2. Комплексные методы учётов при помощи БАС**

**Тема 7.** Учеты в зональных биомах. Мониторинг полярных животных при помощи БАС. Мониторинг саванных животных при помощи БАС. Комплексные методы учётов при помощи БАС, используемые в России.

**Раздел 3. Техника безопасности при проведении учетов**

**Тема 8.** Основы использования БАС.

### 4.3 Лекции /практические занятия

Таблица 4

**Содержание лекций/практических занятий и контрольные мероприятия**

| № п/п | Название раздела, темы | № и название лекций / практических занятий | Формируемые компетенции | Вид контрольного мероприятия | Кол-во часов |
|---|---|---|---|---|---|
| 1. | **Введение** | | | | **4** |
| | Тема 1. Применение БАС в экологических исследованиях | Лекция №1. История использования БАС для проведения экологического мониторинга | ПКдпо 4.1; ПКдпо 4.2; ПКдпо 4.3 | | **2** |
| | | Практическое занятие № 1. Использование БАС для мониторинга экосистем: методы и практические примеры | ПКдпо 4.1; ПКдпо 4.2; ПКдпо 4.3 | | **2** |
| 2. | **Раздел 1. Учет различных таксономических групп при помощи БАС** | | | | **26** |
| | Тема 2. Учеты беспозвоночных | Практическое занятие № 2. Учет беспозвоночных: | ПКдпо 4.1; ПКдпо 4.2; | | 2 |

| № п/п | Название раздела, темы | № и название лекций / практических занятий | Формируемые компетенции | Вид контрольного мероприятия | Кол-во часов |
|---|---|---|---|---|---|
| | | проблемы и преимущества БАС | ПКдпо 4.3 | | |
| | | Практическое занятие № 3. БАС в учете беспозвоночных: массовые и частные методы | ПКдпо 4.1; ПКдпо 4.2; ПКдпо 4.3 | | 2 |
| | Тема 3. Учеты рыб | Лекция №2. Инновационные подходы к учету рыбных ресурсов с использованием БАС | ПКдпо 4.1; ПКдпо 4.2; ПКдпо 4.3 | | 2 |
| | | Практическое занятие № 4. Типы БАС для подводной съемки: преимущества и недостатки | ПКдпо 4.1; ПКдпо 4.2; ПКдпо 4.3 | | 2 |
| | | Практическое занятие № 5. Мониторинг рыб и оценка загрязнения: БАС и их применение в России и других странах | ПКдпо 4.1; ПКдпо 4.2; ПКдпо 4.3 | Контрольная работа | 2 |
| | Тема 4. Учеты пресмыкающихся | Лекция №3. Современные подходы к учету пресмыкающихся с использованием БАС | ПКдпо 4.1; ПКдпо 4.2; ПКдпо 4.3 | | 2 |
| | | Практическое занятие № 6. БАС для пресмыкающихся: ИК-технологии мониторинга рептилий | ПКдпо 4.1; ПКдпо 4.2; ПКдпо 4.3 | | 2 |
| | Тема 5. Учеты птиц | Лекция №4. Основные виды БАС для учета птиц | ПКдпо 4.1; ПКдпо 4.2; ПКдпо 4.3 | | 2 |
| | | Практическое занятие № 7. Мониторинг численности птиц при помощи БАС | ПКдпо 4.1; ПКдпо 4.2; ПКдпо 4.3 | | 2 |
| | | Практическое занятие № 8. БАС и ИИ в исследованиях миграций и гнездовий птиц | ПКдпо 4.1; ПКдпо 4.2; ПКдпо 4.3 | | 2 |
| | Тема 6. Учеты млекопитающих | Лекция №5. Применение БАС и ИИ в учетах | ПКдпо 4.1; ПКдпо 4.2; ПКдпо 4.3 | | 2 |

| № п/п | Название раздела, темы | № и название лекций / практических занятий | Формируемые компетенции | Вид контрольного мероприятия | Кол-во часов |
|---|---|---|---|---|---|
| | | млекопитающих | | | |
| | | Практическое занятие № 9. Учет копытных и крупных хищников | ПКдпо 4.1; ПКдпо 4.2; ПКдпо 4.3 | | 2 |
| | | Практическое занятие № 10. Учет морских и околоводных млекопитающих | ПКдпо 4.1; ПКдпо 4.2; ПКдпо 4.3 | | 2 |
| 3. | **Раздел 2. Комплексные методы учетов при помощи БАС** | | | | 6 |
| | Тема 7. Учеты в зональных биомах | Лекция №6. Комплексные методы учетов при помощи БАС | ПКдпо 4.1; ПКдпо 4.2; ПКдпо 4.3 | | 2 |
| | | Практическое занятие № 11. Мониторинг полярных животных | ПКдпо 4.1; ПКдпо 4.2; ПКдпо 4.3 | | 2 |
| | | Практическое занятие № 12. Мониторинг саванных животных | ПКдпо 4.1; ПКдпо 4.2; ПКдпо 4.3 | Контрольная работа | 2 |
| 4. | **Раздел 3. Техника безопасности при проведении учетов** | | | | 2 |
| | Тема 8. Техника безопасности при проведении учетов | Практическое занятие № 13. Основы безопасного использования БАС | ПКдпо 4.1; ПКдпо 4.2; ПКдпо 4.3 | | 2 |

Таблица 5

**Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины**

| № п/п | № раздела и темы | Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения |
|---|---|---|
| **Введение** | | |
| 1 | Тема 1. | Технологии БАС, использующиеся для мониторинга состояния водоемов и их экосистем |
| **Раздел 1. Учет различных таксономических групп при помощи БАС** | | |
| 2 | Тема 3. | Примеры успешного использования БАС для исследования миграции рыб |
| 3 | Тема 5. | Факторы, влияющие на эффективность БАС при учете птиц |
| 4 | Тема 6. | Перспективы развития технологий БАС для учета млекопитающих в будущем |
| **Раздел 2. Комплексные методы учетов при помощи БАС** | | |
| 5 | Тема 7. | Эффективность применения БАС для учета животных в разных экосистемах (леса, саванны, пустыни, водные биомы и др.) |

| № п/п | № раздела и темы | Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения |
|---|---|---|
| **Раздел 3. Техника безопасности при проведении учетов** | | |
| 5 | Тема 8. | Обеспечение безопасности окружающих людей и животных во время проведения учетов с помощью БАС |

## 5. Образовательные технологии

Таблица 6

**Применение активных и интерактивных образовательных технологий**

| № п/п | Тема и форма занятия | | Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий |
|---|---|---|---|
| 1. | Тема 1. Применение БАС в экологических исследованиях. Практическое занятие № 1. Использование БАС для мониторинга экосистем: методы и практические примеры | ПЗ | Проблемное занятие |
| 2. | Тема 6. Учеты млекопитающих. Лекция №5. Применение БАС и ИИ в учетах млекопитающих | ЛЗ | Использование интерактивных карт |
| 3 | Тема 10. Учет боровой, полевой и водно-болотной. Практическое занятие №7 Учет боровой дичи: учет на токах тетерева и глухаря, осенний учет на высыпках, учет рябчика, учет вальдшнепа на тяге | ПЗ | Проведение виртуальных экскурсий в заповедники или национальные парки, где используются БАС для учетов животных |

## 6. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины

### 6.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности

**Вопросы для подготовки к контрольным работам (текущий контроль)**
**Контрольная работа № 1**

1. Что такое БАС? Типы БАС, используемые в учетах животных.
2. Опишите исторические этапы внедрения БАС в экологические исследования.
3. Как БАС помогают в мониторинге экосистем? Приведите практические примеры их применения.

4. В чем заключаются основные проблемы учета беспозвоночных с использованием БАС?
5. Как БАС могут быть использованы для оценки состояния экосистем водоемов?
6. Какие преимущества дает использование БАС при учете беспозвоночных?
7. Каковы массовые методы учета беспозвоночных с помощью БАС?
8. Какие частные методы учета беспозвоночных используют БАС, и в чем их отличия от массовых?
9. Какие инновационные подходы применяются для учета рыбных ресурсов с использованием БАС?
10. В чем заключаются основные преимущества использования БАС для подводной съемки?
11. Каким недостаткам подвержена технология БАС для подводной съемки?
12. Как БАС могут быть использованы для мониторинга рыб?
13. Приведите примеры применения БАС для мониторинга рыбных ресурсов в России.
14. Каковы основные отличия в использовании БАС для мониторинга экосистем в России и других странах?
15. Какие технологии передачи данных используются в БАС для экологического мониторинга?
16. Как оценить эффективность использования БАС в сравнении с традиционными методами экологического мониторинга?
17. Какие законодательные и этические аспекты следует учитывать при использовании БАС для мониторинга экосистем?
18. Как БАС могут способствовать охране окружающей среды при мониторинге загрязнения водных ресурсов?
19. Опишите влияние климатических изменений на эффективность БАС в мониторинге экосистем.
20. Какое будущее и тенденции развития технологий БАС для экологического мониторинга вы видите?

**Контрольная работа № 2**

1. Какие современные подходы используются для учета пресмыкающихся с помощью БАС?
2. Как ИК-технологии могут применяться для мониторинга рептилий с использованием БАС?
3. Назовите основные виды БАС, которые используются для учета птиц, и опишите их характеристики.
4. Как осуществляется мониторинг численности птиц при помощи БАС? Приведите примеры методов.
5. В чем заключаются основные преимущества совместного использования БАС и ИИ в исследованиях миграций и гнездовий птиц?
6. Как БАС и ИИ используются в различных учетах животных? Приведите примеры успешных проектов.
7. Какие методы учета используются для мониторинга копытных и крупных хищников с помощью БАС?

8. Как БАС могут помочь в учете морских и околоводных млекопитающих? Приведите примеры.
9. Какие комплексные методы учетов животных могут быть применены при помощи БАС?
10. Как осуществляется мониторинг полярных животных с использованием БАС? Какие технологии применяются?
11. Обсудите особенности мониторинга саванных животных с использованием БАС.
12. В чем заключаются основные трудности учета пресмыкающихся с помощью БАС?
13. Какие методы и технологии используются в БАС для анализа данных о численности и поведении птиц?
14. Как БАС могут способствовать охране и сохранению мигрирующих видов птиц?
15. Какие юридические и этические аспекты следует учитывать при использовании БАС для мониторинга копытных и хищников?
16. Какие факторы влияют на эффективность БАС при учете морских млекопитающих?
17. Каковы наиболее распространенные ошибки в учете численности животных с использованием БАС?
18. Какова роль дистанционного зондирования в мониторинге экосистем с помощью БАС?
19. В чем заключаются преимущества и недостатки использования БАС для мониторинга полярных и саванных животных?
20. Каковы перспективы и тенденции развития технологий БАС для учета различных групп животных в будущем?

**Перечень вопросов, выносимых на промежуточную аттестацию (зачет)**

1. Что такое БАС? Типы БАС, используемые в учетах животных.
2. Опишите исторические этапы внедрения БАС в экологические исследования.
3. Как БАС помогают в мониторинге экосистем? Приведите практические примеры их применения.
4. В чем заключаются основные проблемы учета беспозвоночных с использованием БАС?
5. Как БАС могут быть использованы для оценки состояния экосистем водоемов?
6. Какие преимущества дает использование БАС при учете беспозвоночных?
7. Каковы массовые методы учета беспозвоночных с помощью БАС?
8. Какие частные методы учета беспозвоночных используют БАС, и в чем их отличия от массовых?
9. Какие инновационные подходы применяются для учета рыбных ресурсов с использованием БАС?
10. В чем заключаются основные преимущества использования БАС для подводной съемки?
11. Каким недостаткам подвержена технология БАС для подводной съемки?
12. Как БАС могут быть использованы для мониторинга рыб?

13. Приведите примеры применения БАС для мониторинга рыбных ресурсов в России.
14. Каковы основные отличия в использовании БАС для мониторинга экосистем в России и других странах?
15. Какие технологии передачи данных используются в БАС для экологического мониторинга?
16. Как оценить эффективность использования БАС в сравнении с традиционными методами экологического мониторинга?
17. Какие законодательные и этические аспекты следует учитывать при использовании БАС для мониторинга экосистем?
18. Как БАС могут способствовать охране окружающей среды при мониторинге загрязнения водных ресурсов?
19. Опишите влияние климатических изменений на эффективность БАС в мониторинге экосистем.
20. Какое будущее и тенденции развития технологий БАС для экологического мониторинга вы видите?
21. Какие современные подходы используются для учета пресмыкающихся с помощью БАС?
22. Как ИК-технологии могут применяться для мониторинга рептилий с использованием БАС?
23. Назовите основные виды БАС, которые используются для учета птиц, и опишите их характеристики.
24. Как осуществляется мониторинг численности птиц при помощи БАС? Приведите примеры методов.
25. В чем заключаются основные преимущества совместного использования БАС и ИИ в исследованиях миграций и гнездовий птиц?
26. Как БАС и ИИ используются в различных учетах животных? Приведите примеры успешных проектов.
27. Какие методы учета используются для мониторинга копытных и крупных хищников с помощью БАС?
28. Как БАС могут помочь в учете морских и околоводных млекопитающих? Приведите примеры.
29. Какие комплексные методы учетов животных могут быть применены при помощи БАС?
30. Как осуществляется мониторинг полярных животных с использованием БАС? Какие технологии применяются?
31. Обсудите особенности мониторинга саванных животных с использованием БАС.
32. В чем заключаются основные трудности учета пресмыкающихся с помощью БАС?
33. Какие методы и технологии используются в БАС для анализа данных о численности и поведении птиц?
34. Как БАС могут способствовать охране и сохранению мигрирующих видов птиц?
35. Какие юридические и этические аспекты следует учитывать при использовании БАС для мониторинга копытных и хищников?

36. Какие факторы влияют на эффективность БАС при учете морских млекопитающих?
37. Каковы наиболее распространенные ошибки в учете численности животных с использованием БАС?
38. Какова роль дистанционного зондирования в мониторинге экосистем с помощью БАС?
39. В чем заключаются преимущества и недостатки использования БАС для мониторинга полярных и саванных животных?
40. Каковы перспективы и тенденции развития технологий БАС для учета различных групп животных в будущем?

### 6.2. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания

Для оценки знаний, умений, навыков и формирования компетенции по дисциплине применяется **традиционная** система контроля и оценки успеваемости студентов (на экзамене и при защите курсовой работы)

**Критерии оценивания результатов обучения**

Таблица 7

| Оценка | Критерии оценивания |
|---|---|
| Зачтено | «Зачет» заслуживает студент, освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал без пробелов; выполнивший все задания, предусмотренные учебным планом на высоком качественном уровне; практические навыки профессионального применения освоенных знаний сформированы. |
| Не зачтено | «Незачет» заслуживает студент, не освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не выполнил, практические навыки не сформированы. |

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 7.1 Основная литература

1. Фетисов, В. С. Беспилотные авиационные системы: терминология, классификация, структура: учебное пособие для вузов / В. С. Фетисов, Л. М. Неугодникова. – Санкт-Петербург: Лань, 2024. – 132 с. – ISBN 978-5-507-49513-9. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: https://e.lanbook.com/book/422474 (дата обращения: 20.08.2025). – Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Машкин, В. И. Мониторинг и кадастр ресурсов позвоночных животных: учебное пособие для вузов / В. И. Машкин. – Санкт-Петербург: Лань, 2022. – 328 с. – ISBN 978-5-8114-8816-2. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: https://e.lanbook.com/book/208517 (дата обращения: 20.08.2025). – Режим доступа: для авториз. пользователей.

## 7.2 Дополнительная литература

1. Введение в биомониторинг пресных вод: учебное пособие / Т. С. Вшивкова, Н. В. Иваненко, Л. В. Якименко, К. А. Дроздов. – Владивосток: ВГУЭС, 2019. – 240 с. – ISBN 978-5-9736-0483-7. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: https://e.lanbook.com/book/161402 (дата обращения: 20.08.2025). – Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Козлов, В. М. Биологические основы управления популяциями охотничьих животных / В. М. Козлов. – Санкт-Петербург: Лань, 2022. – 44 с. – ISBN 978-5-8114-9861-1. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: https://e.lanbook.com/book/238757 (дата обращения: 20.08.2025). – Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Канакова, А. А. Мониторинг окружающей среды: учебное пособие / А. А. Канакова, А. В. Филиппова, И. В. Быстров. – Оренбург: Оренбургский ГАУ, 2016. – 239 с. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: https://e.lanbook.com/book/134497 (дата обращения: 20.08.2025). – Режим доступа: для авториз. пользователей.

4. Машкин, В. И. Методы изучения охотничьих и охраняемых животных в полевых условиях: учебное пособие для спо / В. И. Машкин. – 2-е изд., стер. – Санкт-Петербург: Лань, 2022. – 432 с. – ISBN 978-5-8114-9388-3. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: https://e.lanbook.com/book/193412 (дата обращения: 20.08.2025). – Режим доступа: для авториз. пользователей.

## 8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

1. IUCN Red List (адрес в интернете: http://www.iucnredlist.org, доступ свободный)
2. The Mammal Diversity Database of the American Society of Mammalogists (Адрес в интернете: https://www.mammaldiversity.org/index.html, доступ свободный)
3. Ассоциация росохотрыболов союз (адрес в интернете: https://rors.ru/, доступ свободный)

## 9. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Для проведения занятий необходима аудитория, оборудованная мультимедийной техникой. Компьютер в аудитории должен иметь доступ к интернету.

Таблица 10

**Сведения об обеспеченности специализированными аудиториями, кабинетами, лабораториями**

| Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы (№ учебного корпуса, № аудитории) | Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы |
|---|---|
| 1 | 2 |
| Учеб. корп. № 16, ауд. № 210 (аудитория для лекционных и семинарских занятий) | 1. Композиция стол+скамейка «Медалист», 20 шт. 120*5030*42-ск (Инв. № 593072, 594093, 594096, 594079, 594092, 594082, 594097, 594090, 594094, 594091, 594087, 594083, 594085, 594089, 594095, 594084, 594086, 594088, б/н).<br>2. Доска магнитно-маркерная 1 шт.<br>3. Вандалоустойчивый шкаф 1 шт. (Инв. №558850/6).<br>4. Системный блок с монитором 1 шт. (Инв. № 558777/8).<br>5. Мультимедийный проектор BENQ MW526E 1 шт. (Инв. № 210138000003861). |
| Учеб. корп. № 16, ауд. № 219 (аудитория для лекционных и семинарских занятий) | 1.Композиция стол+скамейка «Медалист», 12 шт. 120*5030*42-ск. (Инв.№594058, 594102, 594109, 594103, 594100, 594105, 594099, 594095, 594104, 594106, 594107, 594108).<br>2. Доска магнитно-маркерная 1 шт. (Инв.№560957/7).<br>3. Мультимедийный проектор BENQ MW526E 1 шт. (Инв. № 210138000003860). |
| Библиотека имени Н.И. Железнова, Читальный зал | |
| Общежитие, Комната для самоподготовки | |

## 10. Методические рекомендации студентам по освоению дисциплины

Студент, пропустивший занятия обязан самостоятельно разобрать и подготовить вопросы пропущенной темы (см. содержание дисциплины); в установленное преподавателем время устно ответить пропущенную тему.

### 10.1 Виды и формы отработки пропущенных занятий

Студент, пропустивший занятия, обязан отработать пропущенные темы в форме устного ответа по теме.

**Виды текущего контроля**: контрольные работы.

**Виды промежуточного контроля**: зачет.

## 11. Методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине

Качественное обучение по дисциплине возможно с использованием лекций-презентаций.

**Программу разработал (и):**

Кидов А.А., д.б.н. _____ (подпись)

Иванов А.А. _____ (подпись)

Африна И.В. _____ (подпись)

разработанная Кидовым А.А., д.б.н., заведующим кафедрой зоологии и аквакультуры, Ивановым А.А. ассистентом, Африной И.В., ассистентом, соответствует требованиям ФГОС ВО, современным требованиям экономики, рынка труда и позволит при её реализации успешно обеспечить формирование заявленных компетенций.

Рецензент: Семак А.Э., доцент кафедры морфологии и ветеринарно-санитарной экспертиза РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, к.с.-х.н.

_____ «01» сентября 2025 г.

Рецензия рассмотрена на заседании кафедры зоологии
Протокол №1 от «01» сентября 2025 г.

Заведующий кафедрой зоологии и аквакультуры _____ Кидов А.А.