

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ (НИ ТГУ)

Институт биологии, экологии, почвоведения, сельского и лесного хозяйства (Биологический  
институт)

УТВЕРЖДЕНО:  
Директор  
Д. С. Воробьев

Оценочные материалы по дисциплине

Позвоночные животные в биомедицине

по направлению подготовки

**06.04.01 Биология**

Направленность (профиль) подготовки:  
**Фундаментальная и прикладная биология**

Форма обучения  
**Очная**

Квалификация  
**Магистр**

Год приема  
**2025**

СОГЛАСОВАНО:  
Руководитель ОП  
А.В. Симакова

Председатель УМК  
А.Л. Борисенко

Томск – 2025

## **1. Компетенции и индикаторы их достижения, проверяемые данными оценочными материалами**

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

ОПК-5 Способен участвовать в создании и реализации новых технологий в сфере профессиональной деятельности и контроле их экологической безопасности с использованием живых объектов.

ПК-2 Способен проводить основные этапы полевых и лабораторных исследований в соответствии с профилем (направленностью) магистерской программы.

Результатами освоения дисциплины являются следующие индикаторы достижения компетенций:

ИОПК-5.1 Понимает теоретические принципы и современный практический опыт использования биологических объектов в сфере профессиональной деятельности

ИОПК-5.2 Демонстрирует навыки работы с живыми объектами с учётом основ биоэтики, экологической безопасности

ИПК-2.1 Формулирует задачи, осуществляет планирование в рамках поставленной цели исследования и на основе знания нормативных документов, регламентирующих организацию проведения научно-исследовательских биологических работ

## **2. Оценочные материалы текущего контроля и критерии оценивания**

Элементы текущего контроля:

– деловая игра

Деловая игра на тему «Этические принципы в работе с лабораторными животными», позволяет проверить ИПК-2.1.

Студентам будет предложено разделиться на две команды и вытянуть карточку, где будут описаны задачи команды.

Пример:

1. Команда №1 – биоэтический комитет, проверяющая служба, покупатель лабораторных животных и др.

2. Команда №2 – исследователи, которым необходимо пройти биоэтический комитет, работники вивария, поставщики лабораторных животных и др.

Далее в зависимости от задачи команды студенты начинают свою работу.

Команды должны владеть знаниями по биоэтическим и законодательным аспектам использования лабораторных животных в исследованиях, международно-правовым актам в сфере защиты прав лабораторных животных, понятие процедуры и цель этических принципов, правила «3R», нормативные документы и правила их подачи в биотический комитет, регламент работы этических комитетов, основные этические принципы проведения исследований на лабораторных животных в России, санитарно-эпидемиологические правила, основные условия содержания позвоночных животных, линии животных и их получения, признаки боли у лаборантах животных.

## **3 Оценочные материалы итогового контроля (промежуточной аттестации) и критерии оценивания**

Для аттестации по итогам освоения дисциплины «Позвоночные животные в биомедицине» учебным планом предусмотрен зачет, который будет состоять из двух частей.

Первая часть – отчёт по практическим занятиям, который позволяет проверить ИОПК-5.2. Он представляет собой краткий конспект, который будет включать одну выбранную методику или манипуляцию на примере лабораторных крыс стока «Wistar». Пример: «взятие крови из десны», «определение пола», «фиксация лабораторной крысы для внутрижелудочного введения фармакологического вещества», тест «открытое поле», «определение форменных элементов крови на анализаторе» и другое. Студент сдаёт

подготовленный заранее конспект в печатном и электронном виде и демонстрирует описанную методику (манипуляцию).

Вторая часть – устный ответ на экзаменационный билет, проверяющий ИОПК5.1. и ИПК-2.1. Экзаменационный билет состоит из одного вопроса.

Примерный перечень экзаменационных вопросов:

- 1) Задачи биоэтики.
- 2) Протокол-заявка использование лабораторных животных в эксперименте.
- 3) Альтернативные методы в биомедицинских исследованиях.
- 4) История формирования биоэтических комиссии.
- 5) Микробиологический статус животного.
- 6) Санитарные мероприятия при работе с лабораторными животными.
- 7) Принципы хирургии лабораторных животных.
- 8) Планирование и прехирургические процедуры.
- 9) Европейская Конвенция по защите позвоночных животных, используемых для экспериментальных и других научных целей.

10) Основные нормативные акты Российской Федерации, регулирующие работу с лабораторными животными

11) Общие принципы отбора животных в исследование для уменьшения количества используемых животных

- 12) Требования к воде и поение лабораторных животных.
- 13) Типы подстила и подготовка подстила.
- 14) Контроль качества корма, воды, подстила.
- 15) Современный виварий: устройство вивария, требования к виварию, оборудование для содержания животных.

16) Болезни лабораторных животных: инфекционные заболевания, неинфекционные заболевания.

17) Влияние клинических и субклинических инфекций на результаты исследования.

18) Виды анестетиков и анальгетиков и дозирование для разных видов животных.

19) Признаки неминуемой гибели животного, хронической боли и дистресса.

20) Мониторинг и документация клинических признаков и тяжести боли.

21) Критерии необходимости эвтаназии животного.

Критерии оценивания:

Результаты зачета «зачтено», «не зачтено».

«Зачтено» выставляется, если сдан отчёт по практическим занятиям и дан правильный ответ на теоретический вопрос экзаменационного билета.

«Не зачтено» выставляется, если отсутствует отчёт по практическим занятиям, не полный ответ или вообще отсутствует ответ на теоретический вопрос экзаменационного билета.

#### **4. Оценочные материалы для проверки остаточных знаний (сформированности компетенций)**

Теоретические вопросы:

**1. Гипотеза эксперимента (ИОПК-5.1, ИПК-2.1).**

Ответ должен содержать определение «гипотеза эксперимента», этапы гипотезы эксперимента, виды экспериментов.

**2. Основные лабораторные животные (ИОПК-5.1, ИПК-2.1).**

Ответ должен содержать виды и характеристику (краткую) позвоночных животных, которые относятся к «основным» и наиболее часто используемых в научных исследованиях (лягушки, крысы, мыши, хомяки, морские свинки, кролики).

**3. Основные биоэтические и законодательные аспекты использования лабораторных животных в исследованиях (ИОПК-5.1).**

Ответ должен содержать определение биоэтики и ее задачи, первый международный документ по биоэтике («Нюрнбергский кодекс»), определение биоэтический комитет и его функции, основные мировые биоэтические комитеты (названия), концепция «3R», правовой статус животных, которые используются в научных целях.

**4. Европейская Конвенция о защите позвоночных животных, используемых для экспериментов или в иных научных целях (ИОПК-5.1).**

Ответ должен содержать понятие, типа документа (акт, закон и др.), год принятия, основная цель, директивы 1986/86 / ЕЕС и 2010/63 / ЕС «Об охране животных, используемых в научных целях».

**5. Этические комитеты (ИОПК-5.1).**

Ответ должен содержать понятие «этический комитет», модели, уровни функционирования этических комитетов, виды этических комитетов в России и регламент их работы.

**6. Основные критерии работы с экспериментальными животными (ИПК-2.1)**

Ответ должен содержать 9 основных пунктов:

1. лабораторных животных используют только тогда, когда невозможно получить адекватные результаты другими подходами, например, *in silico*, *in vitro*, *in ovo*, *ex vivo*.
2. отработка инвазивных процедур на живых животных.
3. уход и манипуляции с животными.
4. нельзя брать животных пинцетом, корнцангом и т.д.
5. не рекомендуется долго держать животных (за хвост, голову и др.).
6. нежелательно лишать животных воды более чем на 3 часа и пищи более чем на 24 часа.
7. маркировки следует использовать только безопасные и безболезненные способы.
8. приемлемые методы выведения животных из эксперимента (декапитация и цервикальная дислокация).
9. введение различных веществ следует выполнять с помощью канюль, зонда, только соответствующего размера и не превышать допустимые для каждого вида животного объёмы вводимых веществ.

**7. Основные методы получения лабораторных животных (ИОПК-5.1).**

Ответ должен содержать виды методов (аутбридинг, инбридинг, трансгенный, коизогенный, рандомбредный, стандартный) и краткая характеристика каждого метода.

**8. Ветеринарно-сопроводительная документация при транспортировке и получения лабораторных животных (ИОПК-5.1, ИПК-2.1).**

Ответ должен содержать виды транспортировок лабораторных животных, основная документация, правила клинического осмотра лабораторных животных, правила карантина (сроки и процедуры).

**9. Правила содержания лабораторных животных (ИОПК-5.1, ИПК-2.1).**

Ответ должен содержать понятие «виварий» и виды, «чистая» и «грязная» зона помещений для содержания лабораторных животных, микроклимат помещений (приделы температуры, влажность, характеристика поверхностей), рекомендуемая площадь и нормы освещения помещений для содержания животных, виды клеток для содержания животных (материал, размеры, установка), характеристика и виды подстила для содержания животных, рекомендуемый корм и питье для лабораторных животных.

**10. Правила утилизации биологических отходов (ИОПК-5.1).**

Ответ должен содержать классы утилизации и их сопроводительная документация.

**10. Боль у экспериментальных животных (ИОПК-5.1, ИПК-2.1).**

Ответ должен содержать понятие «боль», виды боли, признаки боли у лабораторных животных, манипуляции (действия), которые могут стать причиной боли и дистресса у животного.

**11. Мониторинг состояния здоровья лабораторных животных (ИОПК-5.1, ИПК-2.1).**

Ответ должен содержать основные критерии для оценки состояния здоровья лабораторных животных, индикаторы ухудшения здоровья животного, показатель состояния тела (BCS).

**12. Основные болезни лабораторных животных (ИОПК-5.1, ИПК-2.1).**

Ответ должен содержать виды заболеваний (инфекционные, бактериальные, паразитарные и др.) и примеры.

**13. Основные манипуляции с лабораторными животными в биомедицинских исследованиях (ИОПК-5.1, ИПК-2.1).**

Ответ должен содержать виды манипуляций (фиксация, идентификация животных, виды введения экспериментальных веществ, отбор крови, поведенческие тесты, хирургические вмешательства), краткую характеристику и примеры.

**14. Гуманное завершение эксперимента (ИОПК-5.1, ИПК-2.1).**

Ответ должен содержать понятие «анестезия», «анальгезия», «эвтаназия», примеры препаратов, используемые для анестезиологического пособия у экспериментальных животных, примеры гуманного завершения эксперимента, причины, методы, требования эвтаназии.

### **Информация о разработчиках**

Гостюхина Алена Анатольевна, канд. биол. наук, доцент кафедры зоологии позвоночных и экологии НИ ТГУ.