

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

Научно-образовательный центр Передовая инженерная школа «Агробиотек»



УТВЕРЖДАЮ:
Проректор по ОД

Е.В. Луков

05 _____ 20 24 г.

Рабочая программа дисциплины

Гематология

По специальности

36.05.01 Ветеринария

Специализация:

Ветеринария

Форма обучения

Очная

Квалификация

Ветеринарный врач

Год приема

2025

Томск – 2024

1. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

ПК-1 Способен использовать базовые знания естественных наук при анализе закономерностей строения и функционирования органов и систем органов, общепринятые и современные методы исследования для диагностики и лечебно-профилактической деятельности на основе гуманного отношения к животным.

ПК-7 Способен разрабатывать рекомендации по проведению лечебно-профилактических и лечебных мероприятий на основе результатов обследования животных, проведенных в рамках диспансеризации и пропагандировать ветеринарные знания, в том числе в области профилактики заболеваний животных, среди работников организации, показывая анализ эффективности мероприятий по профилактике заболеваний животных с целью их совершенствования.

Результатами освоения дисциплины являются следующие индикаторы достижения компетенций:

ИПК 1.1 Использует базовые знания естественных наук при анализе закономерностей строения и функционирования органов и систем органов

ИПК 1.2 Осуществляет диагностику болезней с использованием общепринятых и современных методов исследования

ИПК 7.1 Разрабатывает рекомендации по проведению лечебно-профилактических и лечебных мероприятий на основе результатов обследования животных, проведенных в рамках диспансеризации и пропагандирует ветеринарные знания

2. Задачи освоения дисциплины

- изучить этиологию, патогенез, принципы выявления, лечения и профилактики гематологических заболеваний;
- сформировать методологические и методические основы клинического мышления и рационального действия ветеринарного врача.

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к Блоку 1 «Дисциплины (модули)».

Дисциплина относится к части образовательной программы, формируемой участниками образовательных отношений, является обязательной для изучения.

4. Семестр(ы) освоения и форма(ы) промежуточной аттестации по дисциплине

Седьмой семестр, зачет

5. Входные требования для освоения дисциплины

Для успешного освоения дисциплины необходимо иметь достаточные знания в области Б1.О.12 «Анатомия животных», Б1.О.14 «Физиология и этология животных», Б1.О.15 «Патологическая физиология».

6. Язык реализации

Русский

7. Объем дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 з.е., 72 часов, из которых:

-лекции: 18 ч.

-лабораторные: 20 ч.

в том числе практическая подготовка: 20 ч.

Объем самостоятельной работы студента определен учебным планом.

8. Содержание дисциплины, структурированное по темам

РАЗДЕЛ 1. Общая гематология.

Тема 1.1 Введение в гематологию. Учение о стволовой кроветворной клетке.

Предмет и задачи гематологии. Основные этапы развития гематологии в России. Основные методы гематологии. Понятие системы крови. Отличительные особенности крови. Функции крови: транспортная, регуляторная, защитная. Физико-химические показатели крови: удельный вес, осмотическое давление, онкотическое давление, вязкость крови, водородный показатель, химический состав.

Эмбриональное кроветворение (характеристика основных периодов). Органы кроветворения в постнатальном периоде развития. Органы кроверазрушения, понятие о ретикулоэндотелиальной системе. Основные этапы истории развития учения о кроветворении. Структурная организация кроветворной системы. Современная схема кроветворения. Характеристика клеток, относящихся к классу коммитированных (унипотентных) клеток-предшественниц гемопоэза, бластных клеток крови, клеток миело- и лимфопоэза, относящихся к классу созревающих клеток. Зрелые клетки крови, их свойства. Виды регуляция гемопоэза. Роль гемопоэтиндуцирующего микроокружения в регуляции процессов кроветворения. Понятие о гемопоэтинах. Классификация гемопоэтических факторов.

Тема 1.2 Морфофункциональная характеристика и кинетика клеток периферической крови в норме и при патологии.

Понятие об эритроците, его функция. Морфологически идентифицируемые формы клеток эритроидного ряда. Основные понятия эритрокинетики (время кругооборота, генерационное время, транзитное время). Виды физиологического (нормобластического) эритропоэза – эффективный, терминальный, неэффективный. Критерии эффективности эритропоэза. Морфологическая характеристика ретикулоцитов разных степеней зрелости. Функции эритроцитов (транспортная, регуляторная). Биохимические особенности эритроцитов. Механизмы разрушения эритроцитов. Причины патологического внутрисосудистого и внутриклеточного гемолиза. Классификация антиэритроцитарных антител по механизму действия, по силе эффекта, в зависимости от термочувствительности.

Морфологически идентифицируемые формы клеток грануломоноцитарного и лимфоидного рядов. Виды лейкоцитов периферической крови. Морфологические свойства палочкоядерных и сегментоядерных нейтрофилов, эозинофилов, базофилов, больших гранулированных, средних, малых лимфоцитов, плазмочитов, моноцитов (внешний диаметр, особенности ядра и цитоплазмы). Кинетика, цитохимические маркеры, функции и признаки активации нейтрофильных, эозинофильных, базофильных гранулоцитов, моноцитов, лимфоцитов.

Тема 1.3 Лабораторные методы исследования периферической крови.

Гемограмма. Лабораторные методы исследования состояния костного мозга. Методы подсчета эритроцитов в периферической крови. Методы определения диаметра эритроцитов (прямой микроскопический, электронно-автоматические методы). Классификация эритроцитов по размеру (нормо-, микро-, макро- и мегалоциты). Эритроцитарные индексы (цветовой показатель, среднее содержание гемоглобина в эритроците, средняя концентрация гемоглобина в эритроците, средний объем эритроцита). Их клинико-диагностическое значение, способы вычисления. Границы колебаний гематокритной величины и эритроцитарных индексов у здорового человека.

Формы гемоглобина крови у животных в норме и при патологии. Методы гемоглобинометрии. Границы колебаний содержания эритроцитов и гемоглобина в крови у здорового человека. Причины снижения и увеличения содержания эритроцитов и гемоглобина в крови у животных.

Гематокрит, его клиническое значение. Метод определения гематокрита.

Морфологически идентифицируемые формы клеток грануломоноцитарного и лимфоидного рядов. Виды лейкоцитов периферической крови. Морфологические свойства палочкоядерных и сегментоядерных нейтрофилов, эозинофилов, базофилов, больших гранулированных, средних, малых лимфоцитов, плазмочитов, моноцитов (внешний диаметр, особенности ядра и цитоплазмы). Лабораторные методы исследования периферической крови. Методы окраски ретикулоцитов (на стекле, в пробирке). Метод подсчета ретикулоцитов в мазке крови и камере Горяева. Нормальное содержание ретикулоцитов в крови у здорового человека и лабораторных животных.

Механизм оседания эритроцитов. Величина скорости оседания эритроцитов (СОЭ) в норме. Факторы, влияющие на СОЭ. Макро- и микрометоды исследования СОЭ. Источники ошибок при оценке СОЭ. Клинико-диагностическое значение СОЭ.

Лейкоцитарная формула, ее клинико-диагностическое значение. Унифицированный метод подсчета лейкоцитарной формулы в окрашенных мазках периферической крови. Источники ошибок при подсчете лейкоцитов в мазке крови.

Тема 1.4 Гемостаз. Свертывающая и противосвертывающая системы крови.

Определение понятия «гемостаз». Виды и компоненты гемостаза. Механизмы тромбрезистентности сосудистой стенки. Стадии сосудисто-тромбоцитарного гемостаза. Механизмы первичного и вторичного спазма сосудов, адгезии, активации, дегрануляции и агрегации тромбоцитов и ретрации тромба в процессе реализации сосудисто-тромбоцитарного гемостаза. Плазменные факторы свертывания (классификационный номер, название, место образования, функции). Стадии коагуляционного гемостаза. Внешний и внутренний пути свертывания крови (пусковые факторы, механизмы). Механизмы регуляции свертывания крови. Методы исследования сосудисто-тромбоцитарного и коагуляционного гемостаза. Противосвертывающие системы крови: антикоагулянты (классификация, функциональная характеристика), фибринолитическая система (пути активации, механизм действия). Ингибиторы фибринолиза.

Тема 1.5 Итоговое занятие по разделу общей гематологии.

Контроль освоения теоретических знаний по общей гематологии и практических навыков по лабораторным методам исследования крови.

Раздел 2 Частная гематология.

Тема 2.1 Эритроцитозы и анемии.

Определение понятия «эритроцитоз». Виды эритроцитозов. Причины и механизмы развития относительных и абсолютных эритроцитозов. Клиническая характеристика и критерии лабораторной диагностики эритроцитозов.

Определение понятия «анемия». Основные неспецифические и специфические клинико-гематологические признаки анемий. Современная классификация анемий по механизму развития, степени тяжести, с учетом морфологических критериев (по цветовому показателю, величине эритроцитов, содержанию железа в сыворотке крови, типу эритропоэза) и регенераторной активности костного мозга.

Патологические формы эритроцитов. Понятие и классификация регенеративных и дегенеративных патологических форм эритроцитов.

Постгеморрагические анемии. Острая постгеморрагическая анемия (причины развития, клиника, механизмы адаптации). Особенности морфологического состава крови в различные сроки после острой кровопотери. Этиология, патогенез и клинико-гематологические признаки хронической постгеморрагической анемии. Характеристика острой и хронической постгеморрагических анемий по цветовому показателю, СДЭ, содержанию железа в сыворотке крови, типу эритропоэза, регенераторной способности костного мозга. Ознакомление с принципами лабораторной диагностики постгеморрагических анемий на примере решения ситуационных задач.

Гемолитические анемии. Классификация гемолитических анемий. Причины и клинико-лабораторные признаки внутри- и внеклеточного гемолиза. Схема обмена желчных

пигментов в организме. Наследственные формы гемолитических анемий: наследственный микросфероцитоз (анемия Минковского-Шоффара), анемия, связанная с дефицитом глюкозо-6-фосфатдегидрогеназы, серповидноклеточная анемия, β -талассемия (большая, промежуточная, малая формы) (тип наследования, особенности патогенеза и клинико-гематологической картины, лабораторная диагностика). Характеристика наследственных гемолитических анемий с учетом морфологических критериев, особенностей гемолиза и регенераторной активности костного мозга. Приобретенные гемолитические анемии. Причины и механизмы развития иммунных и неиммунных приобретенных гемолитических анемий. Аутоиммунная гемолитическая анемия, вызванная тепловыми антителами, болезнь холодных агглютининов, пароксизмальная холоддовая гемоглобинурия, эритробластоз (гемолитическая болезнь) новорожденного (причины и механизмы развития, клиника, картина крови, способы диагностики). Характеристика анемий с учетом морфологических критериев, особенностей гемолиза и состояния процессов регенерации в костном мозге. Клинико-лабораторные различия физиологической и патологической желтухи у новорожденных. Приобретенные гемолитические анемии, связанные с повреждением оболочки эритроцитов. Виды повреждения эритроцитарных мембран. Изучение особенностей морфологического состава периферической крови при гемолитических анемиях. Ознакомление с принципами диагностики гемолитических анемий на примере решения ситуационных задач.

Анемии, связанные с нарушением кровообразования. Классификация анемий, связанных с нарушением кровообразования. Обмен и распределение железа в организме. Показатели обмена железа в организме здорового человека. Железодефицитная анемия (причины развития, патогенез, патогенетическая классификация, клинические симптомы и гематологические признаки). Характеристика железодефицитной анемии по цветовому показателю, СДЭ, содержанию железа в сыворотке крови, типу эритропоэза, регенераторной способности костного мозга. Схема биосинтеза гема. Железорефрактерная анемия (этиология, патогенез, клинико-гематологическая характеристика). Дифференциальные лабораторные критерии железодефицитной и железорефрактерной анемий. Обмен и роль витамина B_{12} и фолиевой кислоты в организме. Мегалобластные B_{12} - и фолиеводефицитная анемии. Причины гиповитаминоза B_{12} и фолиевой кислоты, картина крови и костного мозга. Понятие о мегалобластическом типе эритропоэза. Отличительные критерии нормобластического и мегалобластического типов кроветворения. Патогенез гематологических нарушений при мегалобластных анемиях. Морфологическая характеристика (размеры, особенности ядра и цитоплазмы) мегалобластических элементов различной степени зрелости – промegalобласта, базофильного, полихроматофильного и оксифильного мегалобластов, мегалоцитов. Характеристика B_{12} - и фолиеводефицитной анемий по цветовому показателю, СДЭ, содержанию железа в сыворотке крови, типу эритропоэза, регенераторной способности костного мозга. Изучение особенностей морфологического состава периферической крови и костного мозга при железо- и B_{12} -дефицитной анемиях. Ознакомление с принципами дифференциальной лабораторной диагностики анемий, связанных с нарушением кровообразования, на примере решения ситуационных задач.

Гипо- и апластические анемии. Этиология и патогенез гипо- и апластических анемий. Их клинико-гематологические признаки. Наследственные формы гипопластических анемий: анемия Фанкони, анемия Эстрена-Дамешка, анемия Даймонда-Блэкфана – тип наследования, механизм развития, характер гипоплазии кроветворения (тотальная или парциальная), клиника, картина крови и костного мозга. Приобретенные тотальные и парциальные апластические анемии – причины и механизм развития, клинико-гематологическая картина. Гематологические критерии оценки тяжести приобретенных апластических анемий.

Тема 2.2 Лейкоцитозы и лейкомоидные реакции. Лейкопении.

Понятие о лейкоцитозе. Виды, общая этиология и механизмы развития физиологических и патологических лейкоцитозов. Классификация лейкоцитозов по изменению в лейкоцитарной формуле. Нейтрофилия. Этиологические виды нейтрофилий и причины их развития.

Определение понятия «лейкемоидная реакция». Критерии различий лейкемоидных реакций и лейкозов. Принципы классификации лейкемоидных реакций. Современные представления о причинах и механизмах развития, клинко-гематологическая картина, дифференциальная лабораторная диагностика.

Определение понятия «лейкопения». Этиологические факторы развития лейкопений. Общий патогенез лейкопений. Понятие об агранулоцитозе. Его виды.

Понятие и классификация регенеративных и дегенеративных патологических форм лейкоцитов. Лабораторная диагностика лейкоцитозов. Классификация нейтрофилий в зависимости от характера и степени ядерного сдвига в лейкоцитарной формуле. Основные патогенетические факторы развития нейтрофилий. Эозинофилия, базофилия, лимфоцитоз и моноцитоз – причины и механизмы развития, лабораторная диагностика. Классификация лимфоцитозов по скорости развития. Их характеристика (этиология, патогенез). Изучение особенностей клеточного состава и морфологии клеток крови при лейкоцитозах. Дифференцирование различных видов лейкоцитозов с помощью подсчета лейкоцитарной формулы периферической крови.

Тема 2.3 Лейкозы. Определение понятия «лейкоз». Признаки лейкозов, позволяющие относить их к числу опухолевых заболеваний системы крови. Критерии различий лейкемоидных реакций и лейкозов. Современные представления об этиологии лейкозов. Мутационно-клоновая теория развития лейкозов. Общий патогенез лейкозов.

Острый лейкоз. Общие изменения в периферической крови и костном мозге при острых лейкозах. ФАБ-классификация острых лейкозов (1976). EGIL-классификация острых лимфоидных лейкозов (1995). Лабораторные критерии диагностики острых лейкозов. Понятие о «лейкемическом зиянии». Варианты острых лейкозов в зависимости от содержания бластных клеток и общего количества лейкоцитов в периферической крови. Клиника острых лейкозов – характеристика основных клинических стадий. Внекостномозговые поражения при острых лейкозах, механизмы их развития. Определение понятий «ремиссия» и «рецидив» острого лейкоза.

Общие изменения в периферической крови и костном мозге при хронических лейкозах. Классификация хронических лимфо- и миелопролиферативных лейкозов. Характеристика основных клинических стадий хронических лейкозов. Характеристика состояния «бластного криза». Особенности цитохимической реактивности нейтрофилов при хроническом миелолейкозе. Определение понятий о «филадельфийская хромосома» и «эозинофильно-базофильная ассоциация».

Тема 2.4 Лимфомы и лимфогранулематоз. Определение понятий «гематосаркомы», «лимфомы». Виды лимфом. Признаки лимфом, позволяющие относить их к числу злокачественных заболеваний системы крови. Сходство и различие между «лейкозами» и «лимфомами». Стадии развития лимфом. Критерии диагностики лимфом.

Лимфогранулематоз, причины и механизмы его развития. Критерии диагностики лимфогранулематоза. Природа и морфологическая характеристика клеток Рида-Березовского-Штернберга. Особенности клинической картины лимфогранулематоза. Характеристика изолированной и генерализованной форм заболевания. Критерии биологической активности опухолевого процесса при лимфогранулематозе. Лечение лимфогранулематоза. Причины летального исхода при лимфомах. Изучение особенностей морфологического состава периферической крови при неходжскинских лимфомах (лимфома Беркитта, грибовидный микоз). Изучение морфологии клеток Рида-Березовского-Штернберга. Изучение структурных особенностей лимфатических узлов при отдельных гистологических вариантах лимфогранулематоза.

Тема 2.5 Переливание крови. История переливания крови. Предмет и задачи трансфузиологии. Донорство. Классификация доноров. Пробы на совместимость крови донора и реципиента по антигенам системы АВО и Резус. Объекты донорства. Способы консервирования клеток крови и костного мозга. Требования, предъявляемые к консервированной крови. Гемотрансфузионные среды. Показания для гемотрансфузий. Посттрансфузионные осложнения (острые и отсроченные иммунные и неиммунные реакции). Кровезаменители (классификация, характеристика).

Тема 2.6 Патология свертывающей и противосвертывающей систем крови. Значение системы крови в диагностике и лечении негематологических заболеваний. Определение понятия «геморрагические диатезы и синдромы». Основные причины кровоточивости. Нарушения сосудисто-тромбоцитарного гемостаза – тромбоцитопении, тромбоцитопатии, тромбоцитозы (определение понятий, классификация). Особенности кровоточивости при нарушениях сосудисто-тромбоцитарного гемостаза.

Нарушения коагуляционного гемостаза – коагулопатии (определение, классификация). Механизмы развития наследственных форм коагулопатий. Этиология приобретенных форм коагулопатий. Определение понятия «вазопатия». Причины развития наследственных и приобретенных вазопатий. Определение понятия «тромбофилия». Классификация, этиология и патогенез тромбофилий. Ознакомление с принципами лабораторной диагностики нарушений сосудисто-тромбоцитарного и коагуляционного гемостаза на примере решения ситуационных задач.

Тема 2.7 Значение системы крови в диагностике и лечении негематологических заболеваний. Анемический синдром при негематологических заболеваниях. Причины, механизмы развития гипохромной, нормохромной и гиперхромной анемии при негематологических заболеваниях. Механизмы развития дефицитных и апластической анемий на фоне беременности. Причины и механизмы развития вторичных эритроцитозов. Типы и причины развития лейкоцитарных реакций инфекционного и неинфекционного генеза. Механизмы развития лейкопений при голодании, инфекциях, эндокринных заболеваниях. Гематологические проявления паранеопластического синдрома. Применение трансплантации стволовых гемопоэтических клеток в лечении сердечно-сосудистых заболеваний, аутоиммунной патологии, сахарного диабета и др. Осложнения трансплантации стволовых гемопоэтических клеток.

9. Текущий контроль по дисциплине

Текущий контроль по дисциплине проводится путем контроля посещаемости, тестов по лекционному материалу, выступлениям на семинарах и фиксируется в форме контрольной точки не менее одного раза в семестр.

Оценочные материалы текущего контроля размещены на сайте ТГУ в разделе «Информация об образовательной программе» - <https://www.tsu.ru/sveden/education/eduop/>.

10. Порядок проведения и критерии оценивания промежуточной аттестации

Зачет в седьмом семестре проводится в письменной форме. Продолжительность зачета 1 час.

Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации размещены на сайте ТГУ в разделе «Информация об образовательной программе» - <https://www.tsu.ru/sveden/education/eduop/>.

11. Учебно-методическое обеспечение

а) Электронный учебный курс по дисциплине в электронном университете «Moodle» - <https://moodle.tsu.ru/course/view.php?id=00000>

б) Оценочные материалы текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине.

- в) Методические указания по проведению лабораторных работ.
- г) Методические указания по организации самостоятельной работы студентов.

12. Перечень учебной литературы и ресурсов сети Интернет

а) основная литература:

1. Васильев, Ю. Г. Ветеринарная клиническая гематология: учебное пособие / Ю.Г. Васильев, Е.И. Трошин, А.И. Любимов. — Санкт-Петербург: Лань, 2022. — 656 с. — Текст: электронный. — URL: <https://e.lanbook.com/book/211910>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

б) дополнительная литература:

1. Уша, Б.В. Ветеринарная пропедевтика: учебник / Б.В. Уша, И.М. Беляков. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: ИНФРА-М, 2017. — 451 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/559658>. – Режим доступа: по подписке.

в) ресурсы сети Интернет:

Электронно-библиотечная система издательства «Лань» <http://e.lanbook.com>
 Научная электронная библиотека <http://www.elibrary.ru>.-
 Электронно-библиотечная система издательства «Инфра-М» www.znanium.com
 Справочно-правовая система «КонсультантПлюс» www.consultant.ru

13. Перечень информационных технологий

а) лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

– Microsoft Office Standart 2013 Russian: пакет программ. Включает приложения: MS Office Word, MS Office Excel, MS Office PowerPoint, MS Office On-eNote, MS Office Publisher, MS Outlook, MS Office Web Apps (Word Excel MS PowerPoint Outlook);
 – публично доступные облачные технологии (Google Docs, Яндекс диск и т.п.).

б) информационные справочные системы:

– Электронный каталог Научной библиотеки ТГУ – <http://chamo.lib.tsu.ru/search/query?locale=ru&theme=system>
 – Электронная библиотека (репозиторий) ТГУ – <http://vital.lib.tsu.ru/vital/access/manager/Index>
 – ЭБС Лань – <http://e.lanbook.com/>
 – ЭБС Консультант студента – <http://www.studentlibrary.ru/>
 – Образовательная платформа Юрайт – <https://urait.ru/>
 – ЭБС ZNANIUM.com – <https://znanium.com/>
 – ЭБС IPRbooks – <http://www.iprbookshop.ru/>

14. Материально-техническое обеспечение

Наименование оборудованных учебных кабинетов, объектов для проведения практических занятий, объектов физической культуры и спорта с перечнем основного оборудования.	Адрес (местоположение) учебных кабинетов, объектов для проведения практических занятий.
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.	634050, Томская область, г. Томск, пр-кт Ленина, 36, стр.7 (29 по паспорту БТИ) Площадь 40,9 м ²

<p>Аудитория № 115. Оборудование: Графическая станция, процессор Intel i5, 16Гб оперативной памяти, монитор 24 дюйма, демонстрационный экран, мультимедиа-проектор. Учебная мебель: рабочие места по количеству обучающихся (аудиторные столы, стулья); рабочее место преподавателя (стол, стул); аудиторная доска.</p>	
<p>Аудитория № 1 помещение для тестирования животных, оборудование для отбора тестовых проб, анализаторы, лабиринты, клетки, оборудование для кормления.</p>	<p>634050, Томская область, г. Томск, пр-кт Ленина, 36, стр. 13 (1 по паспорту БТИ) Площадь 30,7 м²</p>
<p>Аудитория № 43 помещения для содержания животных: клетки, оборудование для кормления животных.</p>	<p>634050, Томская область, г. Томск, пр-кт Ленина, 36, стр. 13 (43 по паспорту БТИ) Площадь 9,2 м²</p>
<p>Аудитория № 44 помещения для содержания животных: клетки, оборудование для кормления животных.</p>	<p>634050, Томская область, г. Томск, пр-кт Ленина, 36, стр. 13 (44 по паспорту БТИ) Площадь 10,9 м²</p>
<p>Аудитория № 45 помещения для содержания животных: клетки, оборудование для кормления животных.</p>	<p>634050, Томская область, г. Томск, пр-кт Ленина, 36, стр. 13 (45 по паспорту БТИ) Площадь 8,2 м²</p>
<p>Аудитория № 46 моечная для стерилизации клеток и принадлежностей, сухожаровой шкаф для стерилизации инструментов.</p>	<p>634050, Томская область, г. Томск, пр-кт Ленина, 36, стр. 13 (46 по паспорту БТИ) Площадь 8,4 м²</p>
<p>Учебная аудитория для самостоятельной работы. Аудитория № 28. Оборудование: Рабочие станции, процессор Intel Core i5, 8Гб оперативной памяти, 23-дюймовый монитор ViewSonic, интерактивная панель Prestigio, рабочие места по количеству обучающихся (аудиторные столы, стулья); рабочее место преподавателя (стол, стул).</p>	<p>634050, Томская область, г. Томск, пр-кт Ленина, 36 (56 по паспорту БТИ) Площадь 37 м²</p>

15. Информация о разработчиках

Филонова Мария Васильевна, кандидат биологических наук, доцент кафедры физиологии растений, биотехнологии и биоинформатики Биологического института Национального исследовательского Томского государственного университета,