Федеральное государственное бюджетное образовательное

учреждение высшего образования

Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова

Факультет биоинженерии и биоинформатики

УТВЕРЖДАЮ

И.о.декана факультета

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ / А.А. Замятнин /

« » 2024 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**Межфакультетский курс «Лабораторные животные в экспериментальных исследованиях: этика, правила и технологии использования».**

Уровень высшего образования:

**Специалитет**

Направление подготовки (специальность) высшего образования

**06.05.01 Биоинженерия и биоинформатики**

Направленность (профиль) программы

**Фундаментальная биоинженерия и биоинформатика**

Форма обучения:

**очная**

Рабочая программа рассмотрена и одобрена

Учебно-методической комиссией факультета

(протокол №1 от 30 апреля 2021 г)

Москва 2024

**Аннотация программы**

Цель курса - ознакомление студентов, планирующих работать с лабораторными животными, с основными принципами, технологиями и требованиями в области обращения с лабораторными грызунами.

Необходимость проведения такого курса назрела давно: как ни парадоксально, в нашей стране, проводящей большое количество физиологических и фармакологических работ мирового уровня, не готовят специалистов по работе лабораторными животными. В то же время, технологии содержания и использования в экспериментах лабораторных животных требуют опоры на современные знания об их биологии, требования к инженерным решениям, современные принципы гуманного обращения с животными, а также на законодательство. А обеспечение надлежащего качества экспериментальных животных при проведении доклинических испытаний лекарственных средств и в фундаментальных научных исследованиях позволяет проводить эксперименты на мировом уровне, получать надежные и воспроизводимые результаты, делает возможными публикации в высокорейтинговых журналах.

В программу курса включено: изучение законодательных актов и основ этики работы с экспериментальными животными; ознакомление с принципами планирования и проведения экспериментов на животных; ознакомление с особенностями биологии лабораторных животных – основных экспериментальных тест-систем (в первую очередь – грызунов) и требованиями к их содержанию, уходу и обеспечению их благополучия. В рамках курса студенты будут изучать методы выявления боли и неблагополучия у лабораторных животных и способы их облегчения, а также приемы гуманной эвтаназии, осуществляемой в конце эксперимента, либо при необходимости облегчить страдания животных. В рамках курса запланирована очная или виртуальная экскурсия в действующий виварно-экспериментальный комплекс, осуществляющий доклинические исследования на животных на территории МГУ. Особый акцент курса сделан на рассмотрении факторов, способных исказить результаты экспериментов на животных – от неправильного дизайна до болезней лабораторных животных и ошибок при манипуляциях с ними.

Преподавателями данного курса являются специалисты (руководители и научные сотрудники), организующие и участвующие фундаментальных исследованиях, а также в доклинических испытаниях лекарственных препаратов. Кроме того, ведущие курса являются активными членами Ассоциации специалистов по лабораторным животным (Rus-LASA, российское подразделение FELASA – Федерации европейских ассоциаций по работе с лабораторными животными). Rus-LASA представляет интересы специалистов по лабораторным животным в России, участвует в разработке стандартов по работе с лабораторными животными в Российской Федерации, проводит практическое обучение манипуляциям с лабораторными животными, организует тематические семинары и конференции в этой области.

**1. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО:**

**Цель курса:**освоение основных принципов, технологий и требований в области работы с лабораторными животными.

**Задачи курса:**

* изучение особенностей биологии лабораторных грызунов в области их применения в экспериментальной биологии,
* знакомство требованиями к содержанию и уходу за основными тест-системами,
* знание законодательных актов и основ этики работы с лабораторными животными
* освоение принципов планирования и проведения экспериментов с лабораторными животными.

**2. Входные требования для освоения дисциплины (модуля), предварительные условия (если есть):**

Знания о методах получения и обработки данных в естественно-научных областях. Базовые знания о биологии млекопитающих. Представления о морально-этических принципах ученого.

**3. Результаты обучения по дисциплине (модулю):**

|  |
| --- |
| **Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)** |
| В рамках УК-16  Знать основные понятия науки о лабораторных животных.  Знать особенности содержания, ухода, а также правила постановки экспериментов на лабораторных животных.  Знать предмет, цель, роль лабораторных животных в получении научных данных.  Уметь определять признаки боли и дистресса у грызунов.  Уметь учитывать особенности дизайна научного эксперимента с использованием биомоделей.  Владеть навыками работы с юридической и научной литературой в области использования лабораторных животных.  В рамках ПК-3  Уметь применять знания о биологии, правилах и методах содержания и проведения экспериментов с участием лабораторных животных профессиональной сфере.  Знать нормативно-правовые основы осуществления работ с лабораторными животными в Российской Федерации.  Уметь применять концепцию “3Rs” при планировании научного эксперимента с участием лабораторных животных/  В рамках СПК-1  Уметь проводить этическую экспертизу собственных, а также чужих публикаций, исходя из понятий «вред/польза»/  Уметь оценивать соответствие помещений для содержания лабораторных животных и экспериментальных лабораторий целям и задачам исследования.  Владеть навыками распространения научных знаний о правилах проведения научного эксперимента и гуманных принципах обращения с животными. |

**4. Объем дисциплины (модуля)** составляет 24 з.е.

**5. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и виды учебных занятий:**

**5.1. Структура дисциплины (модуля) по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и виды учебных занятий (в строгом соответствии с учебным планом)**

Каждый раздел может соответствовать одному занятию или нескольким. Рекомендуется вводить достаточно крупные разделы, не мельчить. Их детальное содержание (подразделы, темы) указывается в таблице 5.2.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Наименование разделов и тем дисциплины (модуля),**  **Форма промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)** | **Номинальные трудозатраты обучающегося** | | | **Всего академических часов** | **Форма текущего контроля успеваемости\*** *(наименование)* |
| **Контактная работа  (работа во взаимодействии с преподавателем)**  **Виды контактной работы, академические часы** | | **Самостоятельная работа обучающегося,**  **академические часы** |
| **Занятия лекционного типа** | **Занятия семинарского типа** |
| **Раздел 1**. Общая биология и требования к содержанию и уходу за основными видами лабораторных животных, обеспечение санитарных норм и требований. | 6 |  | 2 |  |  |
| **Раздел 2.** Виды колоний лабораторных грызунов. Работа с генетически модифицированными мышами | 2 |  | 2 |  |  |
| **Раздел 3.** Влияние инфекционных агентов лабораторных грызунов на исследования и организация мониторинга здоровья в виварии. | 2 |  | 2 |  |  |
| **Раздел 4**. Дистресс, боль и методы обезболивания. Классификация процедур по степени тяжести. Методы гуманной эвтаназии. | 4 |  | 2 |  |  |
| **Раздел 5.** Дизайн процедур и планирование исследований. Базовые манипуляции с животными в эксперименте. | 4 |  | 2 |  |  |
| **Раздел 6.** Этика и законодательство в области работы с лабораторными животными. Работа Комиссий по биоэтике. | 2 | 2 | 2 |  |  |
| Промежуточная аттестация (зачет(ы) и (или) экзамен(ы)) |  | 2 |  | Онлайн тести-рование | зачет |
| **Итого** | *24* | | *12* | 36 |  |

**5.2. Содержание разделов (тем) дисциплины**

Наименования разделов копируются из таблицы 5.1. Содержанием разделов может быть перечень тем, в рамках каждого раздела.

**Раздел 1**. Общая биология и требования к содержанию и уходу за основными видами лабораторных животных, обеспечение санитарных норм и требований.

Тема 1. Общая биология лабораторных грызунов и требования к их содержанию.

Тема 2. Организация рутинного ухода за грызунами. Виртуальная экскурсия по испытательному центру.

Тема 3. Пирамида рисков для современного вивария, нормы санитарии и обращение с отходами.

**Раздел 2.** Виды колоний лабораторных грызунов. Работа с генетически модифицированными мышами

Тема 4. Виды колоний лабораторных грызунов. Генетика лабораторных животных.

Тема 5. Работа с генетически модифицированными мышами

**Раздел 3.** Влияние инфекционных агентов лабораторных грызунов на исследования и организация мониторинга здоровья в виварии.

Тема 6. Инфекционные агенты лабораторных грызунов и их влияние на исследования

Тема 7. Организация мониторинга здоровья в виварии.

**Раздел 4**. Дистресс, боль и методы обезболивания. Классификация процедур по степени тяжести. Методы гуманной эвтаназии.

Тема 8. Дистресс. Боль. Анальгезия. Анестезия.

Тема 9. Классификация процедур по степени тяжести.

Тема 10. Гуманные конечные точки эксперимента. Методы эвтаназии.

**Раздел 5. Дизайн процедур и планирование исследований. Базовые манипуляции с животными в эксперименте.**

Тема 11. Базовые манипуляции с животными в эксперименте.

Тема 12. Дизайн процедур и планирование исследований.

Тема 13. Общая биология и использование в экспериментах «нестандартных» видов лабораторных животных.

**Раздел 6. Этика и законодательство в области работы с лабораторными животными. Работа Комиссий по биоэтике.**

Тема 14. Этика и законодательство в области работы с лабораторными животными

Тема 15. Общие принципы этической экспертизы. Работа комиссий по биоэтике

**6. Фонд оценочных средств (ФОС, оценочные и методические материалы) для оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю).**

**6.1. Типовые контрольные задания или иные материалы для проведения текущего контроля успеваемости, критерии и шкалы оценивания (в отсутствие утвержденных соответствующих локальных нормативных актов на факультете)**

Для получения текущей аттестации студенту необходимо за истекший с начала семестра период выполнить тестовые задания, предусмотренные календарно-тематическим планом дисциплины за данный период. Слушатели, набравшие 70% правильных ответов и более, считаются аттестованными по данному курсу.

**6.2. Типовые контрольные задания или иные материалы для проведения промежуточной аттестации по дисциплине (модулю), критерии и шкалы оценивания (в отсутствие утвержденных соответствующих локальных нормативных актов на факультете)**

**Примеры вопросов к зачету по МФК «Лабораторные животные в экспериментальных исследованиях: этика, правила и технологии использования»**

1. Расположите в порядке уменьшения опасности факторы риска для микробиологической безопасности вивария:

* дикие и неконтролируемые грызуны
* исследуемые субстанции биологического характера
* персонал
* корм и подстил
* воздух и вода
* клеточное оборудование
* оборудование исследователей

1. В этическом правиле 3R в состав 3R включают

Replacement

Refinement

Reduction

Restriction

Recycling

1. Применение принципа Reduction в био-медицинских исследованиях может проявляться

за счет предварительного расчета оптимального размера выборки

за счет использования в экспериментах менее близких к человеку животных

за счет стандартизации кормов и условий содержания

за счет компьютерного моделирования части экспериментов

1. Примерами относительного замещения могут служить

использование специальных клеточных линий

использование изолированных органов и тканей

использование зародышевых или личиночных форм

моделирование процесса in vitro

использование компьютерных моделей

1. После операции под общим наркозом, крыса испытывает cтресс вследствие обездвиживания, с тем, чтобы вызвать язву желудка или сердечную недостаточность. Оцените степень тяжести данной процедуры.

Легкая

Умеренная

Тяжелая

1. На каком этапе необходимо определять гуманную конечную точку эксперимента?

На этапе планирования эксперимента

В ходе эксперимента

После появления у животных, находящихся в эксперименте, клинических симптомов

Можно не определять

1. Что не запрещено делать исследователю во время эвтаназии лабораторных животных?

Использовать одну и ту же клетку для эвтаназии разных видов животных без промежуточной очистки

Эвтаназировать животных в комнате, где содержатся другие особи

Эвтаназировать животных в домашней клетке

Между эвтаназией разных групп животных не очищать камеру от запахов и загрязнений

1. Какие методы эвтаназии применимы для грызунов (весом до 1 кг) согласно Директиве 2010/63/EU?

Хлороформ

Сотрясение мозга

Передозировка анестетиками

Обезглавливание

Углекислый газ

1. Как приучить животное не бояться манипуляций?

частое и бережное обращение

ежедневная физическая фиксация

частая смена клеток, поилок и корма

1. Какой должна быть продолжительность фиксации грызунов ?

15-20 минут

5-10 минут

минимальная, необходимая для выполнения задач исследования

1. Как правильно идентифицировать животное в виварии?

индивидуальная метка

карточка на клетку

1. Введение зонда при внутрижелудочном введении необходимо осуществлять:

быстро

медленно

без усилия

1. Для того, чтобы у животного хорошо текла кровь при взятии из кончика хвоста, надо:

согреть животное

протереть хвост антисептиком

сделать животному массаж

1. Все материалы, которые будут соприкасаться с операционным полем при хирургии на грызунах должны быть:

простерилизованы

продезинфицированы

промыты физиологическим раствором

1. Животные SPF-категории это животные

свободные от бактериальной микрофлоры

свободные от вирусов

гарантировано свободные от определенных возбудителей

полученные из сертифицированного вивария

1. Использование в био-медицинских исследованиях инбредных линий вместо аутбредных позволяет

легко распространить результаты эксперимента на всю популяцию

снизить случайную вариабельность экспериментальных данных

сократить количество животных, необходимых для эксперимента

использовать мышей вместо крыс в соответствии с правилом 3R

1. Появление сублиний в процессе разведения инбредных линий вызвано

неправильным подбором размножающихся пар

случайным мутационным процессом

дрейфом генов

различными условиями содержания в разных питомниках

1. Укажите недостатки трансгенеза, которые удается решить с помощью подходов gene targeting

встраивание генной конструкции в случайное место генома

встраивание случайного количества генных конструкций в геном

необходимость вести культуру эмбриональных стволовых клеток

наличие обязательного химерного поколения в линии разведения трансгенных животных

1. К последним достижениям в области технологии производства генетически измененных лабораторных животных можно отнести

возможность активировать генетическую конструкцию в отдельных органах и тканях

возможность включить (или выключить) ген в определенное время

появление технологий gene targeting для любых животных

включение в генетические конструкции регуляторных участков

появление технологии клонирования крупных животных

использование вирусных векторов для доставки генетических конструкций

появление технологии "выключения" гена (нок-аут)

1. Почему исследования с использованием лабораторных животных становятся объектом законодательного регулирования?

Эти исследования потенциально могут нести угрозу жизни и безопасности граждан

Это необходимо, поскольку результатом таких исследований может являться разработка новых лекарственных средств

Существует общественная обеспокоенность относительно жестокого обращения с животными в этих экспериментах

Государство регламентирует работу ученых, так как они являются госслужащими

1. Научно-исследовательский виварий образовательного учреждения в настоящее время в России в своей работе обязан руководствоваться следующими документами:

ГОСТ 33215-2014 Руководство по содержанию и уходу за лабораторными животными. Правила оборудования помещений и организации процедур

 Санитарно-эпидемиологическими требованиями к содержанию территорий городских и сельских поселений, к водным объектам, питьевой воде и питьевому водоснабжению населения, атмосферному воздуху, почвам, жилым помещениям, эксплуатации производственных, общественных помещений, организации и проведению санитарно-противоэпидемических (профилактических) мероприятий СанПиН 2.1.3684-21

ГОСТ 33044-2014. Межгосударственный стандарт «Принципы надлежащей лабораторной практики»

Решением №81 Евразийского экономического союза от 03.11.2016 «Об утверждении Правил надлежащей лабораторной практики Евразийского экономического союза в сфере обращения лекарственных средств»

Директивой Европейского парламента 2010/63/EU "О защите позвоночных животных, используемых в экспериментальных и иных научных целях"

Санитарно-эпидемиологическими требованиями к устройству, оборудованию и содержанию экспериментально-биологических клиник (вивариев) СП 2.2.1.3218-14 (2014 г.)

Приказом МЗ СССР № 755 от 12 августа 1977

Приказом МинВУЗа СССР, Москва № 742, 13.11.84

Руководством по содержанию и использованию лабораторных животных, Washington, NAP 2010

1. Кто должен входить в состав  рабочей группы по созданию вивария?

исследователи

отдел охраны труда

инженер

ветеринарный врач

представитель строительной организации

1. На каких принципах основано распределение потоков при планировании вивария?

минимальное пересечение

от чистого к грязному

документирование каждого действия

наличие освещения в каждом помещении

складские зоны по ходу потоков

1. Схемы каких потоков необходимо учитывать при проектировании вивария?

животные

технический персонал

отходы

воздух

оборудование

1. Какие помещения должны обязательно входить в состав вивария?

комната для манипуляций

моечный блок

автоклавная

склад

провизорская

1. Какие типы барьерных систем для поддержания SPF статуса животных вы знаете?

гнотоизоляторы

индивидуально-вентилируемые клетки

герметичные боксы

виварии открытого типа с барьерами

виварии с разделением потоков

1. Какие требования предъявляют к покрытиям поверхностей в зоне содержания животных?

устойчивость к истиранию и механическим повреждениям

устойчивость к воде и ультрафиолету

отсутствие замков и люков, наличие отбойников

окраска в оттенки синего

возможность ремонта покрытий без вывода животных

1. Какие требования к освещенности предъявляют к помещениям для содержания животных?

наличие естественного освещения

равномерность освещения по всему объему помещения

предельная освещенность в центре, на высоте 1 м – 350 лК

наличие режима «день/ночь»

1. В каких помещениях вивария требуется ежедневно контролировать температуру и влажность?

комнаты содержания животных

склады

архивы

офисные помещения

секционные

1. В каких помещениях требуется поддерживать высокую кратность воздухообмена (до 20 объемов в час)?

в комнатах содержания

в моечном блоке

в архивах

в офисных помещениях

в секционной

1. Какие этапы очистки клеток для лабораторных животных достаточны для эффективной их дезинфекции?

механическая очистка, замачивание в дез. растворах, ополаскивание, сушка

механическая очистка

механическая очистка, автоклавирование

механическая очистка, мойка в моечной машине

1. Линейные животные – это:

Группа животных, в которой все ее члены генетически идентичны в максимально возможной степени

Генетически гетерогенные животные

Животные, полученные при менее 1% близкородственных скрещиваний в поколении, содержавшемся в закрытой колонии в течение, как минимум, 4х поколений.

Инбредные животные

1. Что такое малоокклюзия у грызунов?

Неограниченный рост малых коренных зубов у грызунов и зайцеобразных

Облигатное носовое дыхание у грызунов и зайцеобразных

Нарушение прикуса, приводящее к плохому смыканию зубов

1. Копрофагия- это:

Наследственное нарушение пищеварения у грызунов, приводящее к поеданию собственных фекалий.

Необходимый этап пищеварения у грызунов и зайцеобразных, требующийся для усвоение витамина В, синтезируемого бактериальной флорой в толстом кишечнике.

Для кроликов – способ удовлетворить свои пищевые потребности

1. Укажите животных, у которых отсутствует желчный пузырь

мыши

крысы

кролики

морские свинки

1. Какие особенности грызунов связаны с высокой скоростью их метаболизма?

Мышам в клетки необходимо предоставлять гнездовой материал

Они не различают цвета

Грызуны плохо переносят перегрев

У мышей быстро наступает обезвоживание

Быстрое выведение лекарственных средств из организма

1. Какие факторы являются критическими для успешного разведения Данио рерио?

влажность

высокая освещенность

суточный цикл

температура

шум

1. Какие эксперименты можно проводить на модели Danio rerio?

поведенческие

токсикологические

генетические

эмбриологические

клинические

1. Какие требования предъявляются к одежде и гигиене сотрудников, работающих с лабораторными рыбами?

наличие перчаток

наличие масок

наличие специальной одежды

наличие мед. справки

карантин 2 суток при работе с другими животными

1. Как обрабатывать оборудование, необходимое для пересадки рыб?

протирание тряпкой, смоченной дез. средством

замачивание в хлор-содержащих растворах, ополаскивание очищенной водой

автоклавирование

замачивание в растворе с содой, ополаскивание очищенной водой

замачивание в аммонийных растворах, ополаскивание очищенной водой

1. Какие параметры воды нужно документировать при ежедневном осмотре при содержании рыб?

температуру

соленость

освещенность

цвет

кислотность (pH)

1. За какими признаками общего состояния рыб нужно следить при ежедневном осмотре?

подвижность

окраска

целостность кожных покровов

упитанность

половозрелость

1. Что такое деконтаминация?

процесс очистки видимых и предполагаемых загрязнений

процедура нагревания объектов, требующих микробиологической чистоты, до 1340С под давлением

процесс, позволяющий сделать предметы бактериологически безопасными в обращении и хранении

процесс уничтожения насекомых и грызунов в виварии

1. В каком случае необходимо применять высокоэффективные дезинфектанты в виварии?

в ходе рутинных ежедневных процедур

при выявлении микробиологичксого неблагополучия

при проведении генеральной уборки

1. Отметьте правильные утверждения (одно или несколько):

Дезинфекция - это метод, обеспечивающий гибель в стерилизуемом материале всех вегетативных и споровых форм патогенных и непатогенных микроорганизмов

Дезинфекция – это процесс уничтожения микроорганизмов до уровня, безвредного для здоровья

Стерилизация проводится для уничтожения вредоносных микроорганизмов в случаях невозможности помещения объектов в стерилизационных устройствах

При дезинфекции погибает патогенная микрофлора, а безвредная выживает

1. Процесс стерилизации в паровом стерилизаторе (автоклаве) должен верифицироваться для того, чтобы убедиться в следующем:

В автоклаве достигается необходимая температура

Стерилизация приводит к уничтожению всех молекул ДНК в тестовом образце

Стерилизация в автоклаве обеспечивает гибель спор в тестовой системе

Давление пара в автоклаве достигает необходимого уровня

Процесс стерилизации прошел все необходимые этапы

1. Иглы от шприцов в виварии относятся к классу отходов

А

Б

В

Г

1. Послеоперационные отходы и тела павших животных в вивариях собирают в:

Желтые пакеты в закрытых накопителях

Черные пакеты в открытых накопителях

Пакеты любого цвета, закрытые накопители

Желтые пакеты в открытых накопителях

1. Дистресс – это

Реакция на внешнее воздействие, при котором животное прилагает минимальные усилия на бессознательном уровне для адаптации к нему и нормализации физиологического состояния, не меняет поведения животного

Состояние, развивающееся вследствие того, что животное прилагает чрезмерные (на сознательном и/или бессознательном уровне) усилия для адаптации к внешнему воздействию

Cовокупность крайне неприятных, тягостных или мучительных ощущений живого существа, при котором оно испытывает физический и эмоциональный дискомфорт, боль, стресс, муки

1. Признаками боли в поведении грызунов могут являться

Выгибание спины аркой

Вытягивание задних лап

Наморщивание носа

Сужение глаз

Прижимание ушей к голове

1. Для определения степени боли или дистресса у животных в эксперименте необходимо

Осуществлять ежедневные наблюдения за животными

Оценивать состояние животных, отмечая в специальных листах выраженность тех или иных признаков боли, дистресса, страдания

Оценивать болевую чувствительность в инструментальных тестах («Тест отдергивания хвоста» или «Горячая пластина»)

1. В каком случае допустимо не проводить обезболивание у животных в ходе проведения болезненных процедур?

В краткосрочных экспериментах (длительность меньше суток)

Если обезболивание приведет к искажению экспериментальных данных

Если в лаборатории нет подходящих обезболивающих препаратов

Если это не хирургическое вмешательство

Если животное надежно обездвижено

1. Какими факторами должен руководствоваться исследователь при выборе анестезирующих и анальгезирующих препаратов?

Планируется ли выход животного из наркоза

Длительность процедуры

Продолжительность болевых ощущений у животных

Тип боли

Доступность оборудования и знаний у персонала в лаборатории

Степень инвазивности процедуры

Механизмы действия обезболивающих препаратов

Влияние обезболивающих препаратов на ход исследования

**Шкала и критерии оценивания результатов обучения по дисциплине**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Результаты**  **Обучения (в % правильных ответов в тесте)** | **«Неудовлетворительно»**  **0-70%** | **«Удовлетворительно»**  **70-80%** | **«Хорошо»**  **80-90%** | **«Отлично»**  **90-100%** |
| Знания | Знания отсутствуют | Фрагментарные знания | Общие, но не структурированные знания | Сформированные систематические знания |
| Умения | Умения отсутствуют | В целом успешное, но не систематическое умение | В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение (допускает неточности непринципиального характера) | Успешное и систематическое умение |
| Владения | Навыки владения отсутствуют | Наличие отдельных навыков (наличие фрагментарного опыта) | В целом, сформированные навыки (владения), но используемые не в активной форме | Сформированные навыки (владения), применяемые при решении задач |

**7. Ресурсное обеспечение:**

**7.1. Перечень основной и дополнительной литературы**

1. Рекомендация Коллегии Евразийской экономической комиссии №33 от 14 ноября 2023 г «О Руководстве по работе с лабораторными (экспериментальными) животными при проведении доклинических (неклинических) исследований».
2. Руководство по содержанию и использованию лабораторных животных. Восьмое издание. Изд. «Ирбис». Москва, Россия, 2017. Перевод с английского И.В.Белозерцевой, Д.В.Блинова, М.С.Красильщиковой.
3. AVMA Guidelines for the Euthanasia of Animals: 2019 Edition.
4. Working Party Report. A guide to defining and implementing protocols for the welfare assessment of laboratory animals: eleventh report of the BVAAWF/FRAME/RSPCA/UFAW Joint Working Group on Refinement. P Hawkins (Editor), D B Morton (Chair), O Burman, N Dennison, P Honess, M Jennings1, S Lane, V Middleton, J V Roughan, S Wells and K Westwood. Laboratory Animals 2011; 45: 1–13
5. The three Rs and the humanity criterion. [W M S Russell](http://www.worldcat.org/search?q=au%3ARussell%2C+W.+M.+S.&qt=hot_author); [R L Burch](http://www.worldcat.org/search?q=au%3ABurch%2C+R.+L.&qt=hot_author); [Michael Balls](http://www.worldcat.org/search?q=au%3ABalls%2C+Michael%2C&qt=hot_author). Nottingham: FRAME, 2009. ISBN 9780950170022 095017002X
6. Directive Of The European Parliament And Of The Council on the protection of animals used for scientific purposes 2010/63/EU of 22 September 2010
7. Guide for the Care and Use of Laboratory Animals. National Research Council, National Academy Press, Washington, D.C. 8th edition. 2010. ISBN: 978-0-309-15400-0.
8. Pain and distress in laboratory rodents and Lagomorphs. Report of the Federation of European Laboratory Animal Science Associations (FELASA) Working Group on Pain and Distress accepted by the FELASA Board of Management. November 1992.V. Baumans, Convenor; P. F. Brain; H. Brugere; P. Clausing; T. Jeneskog and G. Perretta. Laboratory animals 1994.
9. Morton D.B. 2005. Humane endpoints in animal experimentation for biomedical research: ethical, legal and practical aspects. Laboratory Animals8: 5-12
10. Anesthesia and Analgesia in Laboratory Animals (Second Edition). 2ND EDITION. Edited by Richard E. Fish, Marilyn J. Brown, Peggy J. Danneman and Alicia Z. Karas ISBN: 978-0-12-373898-1. 08.09.2010.
11. A Gold Standard Publication Checklist to Improve the Quality of Animal Studies, to Fully Integrate the Three Rs, and to Make Systematic Reviews More Feasible Carlijn R. Hooijmans, Marlies Leenaars and Merel Ritskes-Hoitinga ATLA 38, 167–182, 2010
12. FELASA recommendations for the health monitoring of mouse, rat, hamster, guinea pig and rabbit colonies in breeding and experimental units. FELASA working group on revision of guidelines for health monitoring of rodents and rabbits, M Mähler (Convenor), M Berard, R Feinstein, A Gallagher, B Illgen-Wilcke, K Pritchett-Corning and M Raspa. Lab Anim published online 4 February 2014.
13. ГОСТ 33215-2014 Руководство по содержанию и уходу за лабораторными животными. Правила оборудования помещений и организации процедур.
14. ГОСТ 33216 – 2014. Руководство по содержанию и уходу за лабораторными животными. Правила содержания и ухода за лабораторными грызунами и кроликами.
15. ГОСТ 33219-2014 Руководство по содержанию и уходу за лабораторными животными. Правила содержания и ухода за рыбами, амфибиями и рептилиями
16. The Ethics of Research Involving Animals. Nuffield Council on Bioethics. 2005. London: Nuffield Council on Bioethics. ISBN 1-904384-10-2.
17. СанПин 2.1.3684-21 [Санитарно-эпидемиологические требования к содержанию территорий городских и сельских поселений, к водным объектам, питьевой воде и питьевому водоснабжению, атмосферному воздуху, почвам, жилым помещениям, эксплуатации производственных, общественных помещений, организации и проведению санитарно-противоэпидемических (профилактических) мероприятий"](https://docs.cntd.ru/document/573536177#7DI0K8)

**7.1. Перечень лицензионного программного обеспечения, в том числе отечественного производства (подлежит обновлению при необходимости)**

Microsoft Office (Power Point, Word), медиапроигрыватель VLC или его аналог

**7.2. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем (подлежит обновлению при необходимости)**

https://cn.distant.msu.ru/

**7.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»**

* National Center for the 3R’s of animals in Research https://nc3rs.org.uk/
* https://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2010:276:0033:0079:En:PDF
* EURL ECVAM (the European Union Reference Laboratory for Alternatives to Animal Testing) https://eurl-ecvam.jrc.ec.europa.eu/about-ecvam
* 3R Research Foundation Switzeland http://www.forschung3r.ch/en/news/index.html
* Fund for the Replacement of Animals in Medical Experiments http://www.frame.org.uk/ <http://oacu.od.nih.gov/training_resources/>
* Alternatives to animal research https://youtu.be/bK9W8L00lxU
* Literature search for the information on 3Rs <https://www.youtube.com/watch?v=9A30BSZiLKk>
* Animal models cards=Quizlet https://quizlet.com/371246159/animal-models-cats-dogs-rabbits-non-human-primatesflash-cards/

**7.4. Описание материально-технического обеспечения.**

Необходима мультимедийная аудитория с проектором и компьютер с выходом в сеть интернет

**8. Соответствие результатов обучения по данному элементу ОПОП результатам освоения ОПОП указано в Общей характеристике ОПОП.**

**9. Разработчик (разработчики) программы.**

Ловать Максим Львович (ответственный лектор), к.б.н.

Попов Владимир Сергеевич, к.б.н.

Кушнир Екатерина Александровна, к.б.н.

Белопольская Мария Владимировна, к.б.н.

Бердиев Рустам Какаджанович, к.б.н.

Аверина Ольга Александровна, к.х.н.