

Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ М.В.ЛОМОНОСОВА»

ФИЛИАЛ МГУ В Г. ГРОЗНОМ

УТВЕРЖДАЮ  
Заместитель директора филиала – руководитель  
образовательных программ

А. С. Воронцов



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

Наименование дисциплины:

**Дисциплина специализации «Биотехнология» по выбору студента:**

**Методы работы с экспериментальными животными**

---

Уровень высшего образования:

**Специалитет**

---

Специальность:

**06.05.02 Фундаментальная и прикладная биология**

---

Направленность (профиль)/специализация образовательной программы:

**Биотехнология**

---

Форма обучения:

**Очная**

---

Москва 2024

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с самостоятельно установленным МГУ образовательным стандартом (ОС МГУ) для реализуемых основных профессиональных образовательных программ высшего образования по специальности 06.05.02 «ФУНДАМЕНТАЛЬНАЯ И ПРИКЛАДНАЯ БИОЛОГИЯ» (образовательная программа специалитета «Биотехнология»).

ОС МГУ утвержден решением Ученого совета МГУ имени М.В.Ломоносова 20.01.2022 года.

Год приема на обучение 2024.

### 1. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина относится к части ОПОП ВО устанавливаемой участниками образовательных отношений, раздел учебного плана: Вариативная часть, блок: «Дисциплины специализации», реализуется в 9 семестре.

#### Цели и задачи дисциплины:

Цели. В результате освоения дисциплины обучающийся должен знать основные законы биоэтики, уметь описывать и анализировать *in vivo* модели; уметь использовать основные методы решения задач по биомоделированию; уметь проводить эксперименты в рамках общего практикума по работе с лабораторными животными.

Задачи. Получение базовых теоретических знаний и освоение методов решения физических задач. Умение использовать полученные базовые знания. Овладение знаниями о физических моделях, а также об ограничениях и границах их применимости. Приобретение опыта и навыков решения типовых физических задач.

### 2. Входные требования для освоения дисциплины:

Для начала освоения дисциплины студент должен обладать основными знаниями о лабораторных животных и объектах изучения, методах исследования, современных концепциях, достижениях и ограничениях использования биомоделей; владение основами методологии научного познания биомедицины. Раздел «Лабораторные животные» требует для своего усвоения определенных знаний и умений, в частности, использования лабораторных животных в научных исследованиях. Перед началом освоения дисциплины «Методы работы с экспериментальными животными» студент должен изучить следующие дисциплины по биохимии, введению в биотехнологию, современным методам биотехнологии.

### 3. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с требуемыми компетенциями выпускников

Компетенция	Индикатор достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с индикаторами достижения компетенций
<b>ОПК-2.</b> Способен планировать и проводить биологические эксперименты, наблюдение, описание, идентификацию, классификацию и культивирование биологи-	ОПК-2.1 Планирует и проводит работы с биологическими объектами, соблюдая требования биоэтики.	<b>Знает:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• биоэтические и законодательные аспекты использования лабораторных животных, принципы выбора живот-</li> </ul>

<p>ческих объектов, опираясь на знание их структурной и функциональной организации, механизмов жизнедеятельности, используя современное оборудование, информационные технологии и профессиональные базы данных, физико-химические методы и методы моделирования, соблюдая требования биобезопасности, техники безопасности и информационной безопасности;</p>		<p>ных и их количества для проведения исследований, условия содержания лабораторных животных, технику безопасности при работе с лабораторными животными</p> <p><b>Умеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• использовать полученные знания в области лабораторных исследований на практике для проведения экспериментов</li> </ul> <p><b>Владеет навыками:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• планирования и проведения экспериментов с животными с учётом современных требований;</li> <li>• оценки адекватности использования животных моделей и условий их содержания в виварии;</li> <li>• работы с лабораторными животными</li> </ul>
---	--	--

#### 4. Объем дисциплины

Объем дисциплины - 2 з.е. (72 ак.ч), из них 36 ак.ч - контактная работа обучающихся с преподавателем на занятиях семинарского типа (практические занятия – 32 ак.ч., семинары – 4 ак.ч.). Самостоятельная работа обучающихся – 36 ак.ч. Форма промежуточной аттестации – экзамен в 9 семестре.

#### 5. Форма обучения – очная.

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

№ п/п	Наименование и содержание разделов и тем дисциплины	В том числе			Форма текущего контроля успеваемости
		Занятия семинарского типа (Практические занятия)	Занятия семинарского типа (семинары)	Самостоятельная работа	
1	Введение		1		Домашние задания, контрольные работы, опросы
2	Тема 1. Биоэтические и законодательные аспекты использования лабораторных животных	2		6	
3	Тема 2. Обоснование выбора животных и их количества для проведения исследований	6	1	6	
4	Тема 3. Условия содержания лабораторных животных	6	1	6	
5	Тема 4. Контроль качества животных, программа эффективного ветеринарного ухода	6		6	
6	Тема 5. Манипуляции с лабораторными животными	6	1	6	
7	Тема 6 Профилактика профзаболеваний и безопасность при работе с лабораторными животными	6		6	
	<b>ВСЕГО</b>		<b>36</b>	<b>36</b>	

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

**Введение.** Основы биоэтики. Программа Института по содержанию и использованию лабораторных животных

**Тема 1. Биоэтические и законодательные аспекты использования лабораторных животных**

- 1) Исторический аспект развития международной нормативной базы использования животных в научных целях.
- 2) Обзор законодательных актов разных стран, регламентирующих использование животных в научных целях, и руководств по работе с животными. Европейская Конвенция по защите позвоночных животных, используемых для экспериментальных и других научных целей. Основные нормативные акты Российской Федерации, регулирующие работу с лабораторными животными.
- 3) Роль международных научных ассоциаций по работе с лабораторными животными.
- 4) Правило «3Rs». Альтернативы использованию животных в научных исследованиях и обучении.
- 5) Биоэтическая комиссия по контролю содержания и использования лабораторных животных: предназначение и функции Комиссии, состав Комиссии, правила ее работы.

## **Тема 2. Обоснование выбора животных и их количества для проведения исследований**

- 1) Выбор адекватной модели животных для исследования: типы исследований и используемые виды, линии животных, генетические модели, модели заболеваний.
- 2) Адекватность результатов, полученных на различных видах и моделях животных, их применимость к человеку.
- 3) Обоснование количества животных для исследований. Количество животных в пилотных исследованиях. Математическое обоснование необходимого количества животных. Общие принципы отбора животных в исследование для уменьшения количества используемых животных.
- 4) Стандартизация и гармонизация доклинических исследований. Количество животных в токсикологических исследованиях, гармонизированные руководства по доклиническим исследованиям безопасности.

## **Тема 3. Условия содержания лабораторных животных**

- 1) Контролируемые аспекты содержания лабораторных животных: среда обитания, параметры микроклимата, корм, вода, подстил.
- 2) Первичные ограждения: типы клеток, правила размещения в клетках, изоляторы, индивидуально-вентилируемые клетки.
- 3) Параметры микроклимата: температура, влажность, воздухообмен, освещение, уровень шума; контроль параметров микроклимата.
- 4) Требование к корму и кормление лабораторных животных. Требования к воде и поение лабораторных животных. Типы подстилки и подготовка подстилки. Контроль качества корма, воды, подстилки.
- 5) Санитарные мероприятия при работе с лабораторными животными. Сбор и ликвидация отходов.
- 6) Современный виварий: устройство вивария, требования к виварию, оборудование для содержания животных.

## **Тема 4. Контроль качества животных, программа эффективного ветеринарного ухода**

- 1) Обязанности и компетенция ветеринарной службы учреждения, работающего с лабораторными животными.
- 2) Микробиологический статус животного. Профилактика заболеваний животных.
- 3) Программа мониторинга здоровья лабораторных животных.
- 4) Требования к поставщику животных, транспортировка и прием животных. Карантин и
- 5) адаптация животных.
- 6) Диагностика заболеваний лабораторных животных. Обеспечение ветеринарной помощью.
- 7) Болезни лабораторных животных. Инфекционные заболевания. Неинфекционные заболевания. Влияние клинических и субклинических инфекций на результаты исследования.

## **Тема 5. Манипуляции с лабораторными животными**

- 1) Определение пола. Фиксация животных разных видов. Способы идентификация животных.
- 2) Введение животным веществ: способы и правила выполнения введений, объемы введений для животных разных видов при однократном и многократном введении.
- 3) Взятие биологических проб. Взятие крови: методы для животных разных видов, достоинства и недостатки разных способов, объемы проб при однократном и многократном заборе. Сбор мочи, устройство метаболической клетки.
- 4) Принципы хирургии лабораторных животных. Типы хирургических операций:

- большие и малые операции, операции с восстановлением животного и терминальные операции, множественные операции.
- 5) Планирование и прехирургические процедуры: обучение, подготовка операционной комнаты, инструментов и оборудования; методы стерилизации, подготовка животного, подготовка хирурга, выбор анестетиков и анальгетиков. Правила асептики, контроль состояния животного.
  - 6) Постхирургический период: наблюдение за животным, контроль боли, применение анальгетиков, контроль постхирургических инфекционных процессов, применение антибиотиков.
  - 7) Анестезия и анальгезия. Определения и термины. Инъекционная и ингаляционная анестезия. Виды анестетиков и анальгетиков и дозирование для разных видов животных.
  - 8) Распознавание и оценка боли и дистресса. Терминология и понятия: боль и дистресс, неминуемая гибель, страдание, клинические признаки, гуманные конечные точки.
  - 9) Типы боли, категории процедур по степени воздействия, тяжесть боли. Признаки неминуемой гибели животного, хронической боли и дистресса. Мониторинг и документация клинических признаков и тяжести боли. Критерии необходимости эвтаназии животного.
  - 10) Эвтаназия лабораторных животных. Понятие эвтаназии, категории эвтаназии. Физические и химические методы эвтаназии. Рекомендуемые и неприемлемые методы эвтаназии для разных видов животных. Влияние разных способов эвтаназии на состояние изучаемых тканей животного.
  - 11) Общие принципы эвтаназии: обращение с животным до процедуры эвтаназии, место проведения процедуры, требования к оборудованию, подтверждение смерти животного, утилизация трупов и каркасов, документация, важность обучения персонала.

## **Тема 6 Профилактика профзаболеваний и безопасность при работе с лабораторными животными**

- 1) Факторы опасности при работе с лабораторными животными. Определение рисков.
- 2) Антропозоозы: характеристика, пути передачи, опасность, профилактика.
- 3) Аллергии: риск возникновения и профилактика.
- 4) Основные правила безопасности при работе с лабораторными животными. Оборудование и средства индивидуальной защиты.
- 5) Политика биологической и химической безопасности учреждения.

## **7. Фонд оценочных средств для оценивания результатов обучения по дисциплине**

### **7.1. Перечень оценочных средств**

Компетенция	Результат обучения по дисциплине (модулю)	Оценочные средства
<b>ОПК-2.</b> Способен планировать и проводить биологические эксперименты, наблюдение, описание, идентификацию, классификацию и культивирование биологических	<b>Знает:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• биоэтические и законодательные аспекты использования лабораторных животных, принципы выбора животных и их количества для проведе-</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Контрольные работы,</li> <li>• Вопросы для текущей и промежуточной аттестации</li> </ul>

<p>объектов, опираясь на знание их структурной и функциональной организации, механизмов жизнедеятельности, используя современное оборудование, информационные технологии и профессиональные базы данных, физико-химические методы и методы моделирования, соблюдая требования биоэтики, техники безопасности и информационной безопасности;</p>	<p>ния исследований, условия содержания лабораторных животных, технику безопасности при работе с лабораторными животными</p> <p><b>Умеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• использовать полученные знания в области лабораторных исследований на практике для проведения экспериментов</li> </ul> <p><b>Владеет навыками:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• планирования и проведения экспериментов с животными с учётом современных требований;</li> <li>• оценки адекватности использования животных моделей и условий их содержания в виварии;</li> <li>• работы с лабораторными животными</li> </ul>	
---	---	--

## 7.2. Типовые задания и иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения

### *Примерный перечень вопросов для текущего контроля успеваемости*

- Основные задачи биомедицинской науки в познании основных закономерностей жизнедеятельности.
- *In vivo* модели, используемые в биомедицинских исследованиях: виды лабораторных животных, оценка адекватности биомodelей, экстраполяция доклинических данных на организм человека.
- История формирования биоэтической комиссии
- Перечень международных регламентов по биоэтическому и экспериментальному использованию лабораторных животных.
- Институтская политика использования лабораторных животных.
- Роль институтской комиссии по Биоэтике.

### *Примерный перечень вопросов для промежуточной аттестации*

1. Европейская Конвенция по защите позвоночных животных, используемых для экспериментальных и других научных целей.
2. Основные нормативные акты Российской Федерации, регулирующие работу с лабораторными животными
3. Правило «3Rs»

4. Общие принципы отбора животных в исследование для уменьшения количества используемых животных
5. Количество животных в токсикологических исследованиях, гармонизированные руководства по доклиническим исследованиям безопасности
6. Требования к воде и поение лабораторных животных.
7. Типы подстила и подготовка подстила.
8. Контроль качества корма, воды, подстила
9. Современный виварий: устройство вивария, требования к виварию, оборудование для содержания животных
10. Болезни лабораторных животных: инфекционные заболевания, неинфекционные заболевания.
11. Влияние клинических и субклинических инфекций на результаты исследования.
12. Виды анестетиков и анальгетиков и дозирование для разных видов животных
13. Признаки неминуемой гибели животного, хронической боли и дистресса.
14. Мониторинг и документация клинических признаков и тяжести боли.
15. Критерии необходимости эвтаназии животного.

### 7.3. Описание показателей, критериев и шкал оценивания

#### *Шкала оценивания сформированности компетенций*

Уровень сформированности компетенции	Баллы	Оценка в 5-ти балльной шкале	Оценка на зачете
недостаточный	Менее 20	неудовлетворительно	не зачтено
базовый	20-26	удовлетворительно	зачтено
Высокий (повышенный)	27-32	хорошо	
Продвинутый (повышенный)	33-40	отлично	

#### **ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ результатов обучения по дисциплине (модулю)**

(\*оценка сформированности компетенций дается в соответствии со шкалой выше)

Оценка	<b>2 (не зачтено)</b>	<b>3 (зачтено)</b>	<b>4 (зачтено)</b>	<b>5 (зачтено)</b>
Результат обучения				
Знания (приведены в п.3.)	Отсутствие знаний	Фрагментарные знания	Общие, но не структурированные знания	Сформированные систематические знания
Умения (приведены в п.3.)	Отсутствие умений	В целом успешное, но не систематическое умение	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение (допускает неточности непринципиального характера)	Успешное и систематическое умение
Навыки /владения/опыт деятельности (приведены в п.3.)	Отсутствие навыков (владений, опыта деятельности)	Наличие отдельных навыков	В целом, сформированные навыки (владения), но используемые не в активной форме	Сформированные навыки (владения), применяемые при решении задач

## **8. Ресурсное обеспечение**

### **8.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы**

#### Основная литература

1. Гуськова. Т.А. Токсикология лекарственных средств. Изд. 2-ое дополненное. М.: МДВ, 2008. 154 с.
2. Каркищенко Н.Н. Основы биомоделирования. - М.: Изд-во ВПК, 2004. – 608 с.
3. Лакин Г.Ф. Биометрия. М.: Высшая школа, 1980. 293 с.
4. Принципы надлежащей лабораторной практики. Национальный стандарт Российской Федерации ГОСТ Р 53434-2009. Москва: Стандартинформ, 2010.
5. Руководство по проведению доклинических исследований лекарственных средств М.: Гриф и К, 2012. 944 с.
6. Experimental Design and Statistics in Biomedical Research. ILAR Journal, V.43(4), 2002.
7. Festing M.F.W. Reduction of animal use: Experimental design and quality of experiments. Lab Anim. 1994. 28, 212-221.
8. Harris I. Variables in Animal Based Research: Part 1. Phenotypic Variability in Experimental animal. ANZCCART News. 1997, V.10, No 3, 1-8.
9. ICH harmonised tripartite Guideline S2B: Genotoxicity: A Standard Battery for Genotoxicity Testing for Pharmaceuticals.
10. ICH harmonised tripartite Guideline S4: Duration of chronic toxicity testing in animals (rodent and non rodent toxicity testing).
11. ICH harmonised tripartite Guideline S5(R2): Detection of Toxicity to Reproduction for Medicinal Products & Toxicity to Male Fertility.
12. ICH harmonised tripartite Guideline S6(R1): Preclinical Safety Evaluation of Biotechnology- Derived Pharmaceuticals.
13. ICH harmonised tripartite Guideline S7A: Safety Pharmacology Studies for Human Pharmaceuticals.
14. ICH harmonised tripartite Guideline S8: Immunotoxicity Studies for Human Pharmaceuticals.
15. ICH harmonised tripartite Guideline S9: Nonclinical Evaluation for Anticancer Pharmaceuticals.

#### Дополнительная литература

1. OECD Series on Testing and Assessment. N. 25. Detailed Review Document on Hazard Classification Systems for Specific Target Organ Systemic Toxicity Following Single or Repeated Exposure in OECD Member Countries. ENV/JM/MONO(2000).

### **8.2. Перечень лицензионного и(или) свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства**

1. Яндекс Браузер
2. Libre Office
3. Adobe Acrobat Reader
4. Windows,
5. Google Chrome
6. MS Office

### **8.3. Описание материально-технической базы**

Для освоения дисциплины требуется свободный доступ к сети Интернет, а также:

- Аудитории для проведения лекционных, семинарских и практических занятий, текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

А. Помещения: аудитории для проведения лекционных/семинарских/практических занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации: учебная аудитория филиала МГУ в г. Грозном;  
Б. Оборудование: наборы ученической мебели, рабочее место преподавателя, компьютеры, проектор, экран, доска.

#### **9. Язык преподавания**

Русский.

#### **10. Преподаватели**

Профессорско-преподавательский состав Биологического факультета МГУ.

#### **11. Разработчик программы**

Маслова Мария Вадимовна – кандидат биологических наук, старший научный сотрудник кафедры физиологии человека и животных биологического факультета МГУ.