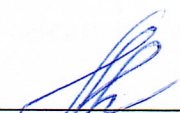




Программа составлена в соответствии с Федеральными государственными требованиями к структуре программ подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре, условиям их реализации, срокам освоения этих программ с учетом различных форм обучения, образовательных технологий и особенностей отдельных категорий аспирантов, утвержденными приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 20 октября 2021 г. № 951. Научная специальность 1.5.5. Физиология человека и животных

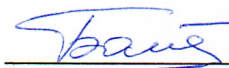
**Программу разработали:**

Зав. кафедрой анатомии и физиологии  
(должность)

  
подпись

Лазарева М.В.  
ФИО

К.б.н., доцент кафедры анатомии и физиологии  
(должность)

  
подпись

Баталова С.В.  
ФИО

## **1. Цель и задачи программы**

Данная программа предназначена для подготовки к вступительным испытаниям в аспирантуру по научной специальности 1.5.5 Физиология человека и животных.

Программа вступительных испытаний в аспирантуру подготовлена на основе следующих нормативных документов:

- Федеральный закон Российской Федерации от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;

- Федеральный закон Российской Федерации от 30 декабря 2020 г. № 517-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» и отдельные законодательные акты Российской Федерации»;

- Федеральный закон Российской Федерации от 23 августа 1996 г. № 127-ФЗ «О науке и государственной научно-технической политике»;

- Положение о присуждении ученых степеней, утвержденное постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. № 842 «О порядке присуждения ученых степеней»;

- Номенклатура научных специальностей, по которым присуждаются ученые степени, утвержденная приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 24.02.2021 г. № 118;

- Федеральные государственные требования к структуре программ подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре), условиям их реализации, срокам освоения этих программ с учетом различных форм обучения, образовательных технологий и особенностей отдельных категорий аспирантов (адъюнктов), утвержденные приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 20.10.2021 г. № 951;

- Положение о подготовке научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре), утвержденное постановлением Правительства Российской Федерации от 30.11.2021 г. № 2122;

Целью программы вступительных испытаний является определить уровень теоретических и практических знаний поступающих в аспирантуру в области физиологии.

Задачи программы выявить умение поступающих в аспирантуру лиц владеть специфической терминологией физиологической науки;

-установить общий уровень знаний поступающих в области нормальной физиологии.

## **2. Содержание программы**

### ***Тема 1. Физиология системы крови и кровообращения***

Состав крови. Свойства крови: вязкость, удельный вес, осмотическое и онкотическое давление. Буферные системы крови и их значение. Форменные

элементы крови. Эритроциты, их строение и функции. Гемоглобин: строение, функции. Свойства плазмы и ее состав. Сыворотка крови и ее состав. Лейкоциты, их строение и функции. Тромбоциты, их строение и функции. Функции крови. Защитная функция лейкоцитов. Лейкоцитарная формула крови и ее значение. Фазы сердечной деятельности. Свойства сердечной мышцы. Методы исследования системы кровообращения.

## ***Тема 2. Физиология системы пищеварения, обмена веществ, выделительной системы и дыхания.***

Роль ферментов в пищеварении. Роль И.П. Павлова в изучении пищеварения (методы получения соков). Специфическое динамическое действие пищи на обмен. Физиологические принципы компенсации энергетических и пластических затрат (основы рационального питания). Выделение как одна из функций, обеспечивающих постоянство внутренней среды организма. Почки, их строение и выделительная функция. Нефрон как функциональная единица почки. Особенности почечного кровообращения, современные представления о механизмах мочеобразования. Клубочковая фильтрация. Канальцевая реабсорбция и секреция. Методы оценки величины фильтрации, реабсорбции и секреции. Коэффициент очищения и его определение. Роль почек в выделительной функции и поддержании осмотического давления, кислотно-щелочного равновесия, водного баланса, минерального и органического состава внутренней среды. Вентиляция легких, легочные объемы и емкости. Неоднородность регионарной легочной вентиляции и кровотока. Динамические показатели дыхания. Состав и свойства альвеолярного воздуха. Сурфактанты и их роль для альвеолярных процессов газообмена в альвеолах.

Диффузия газов в легких. Транспорт  $O_2$  и  $CO_2$  кровью. Газообмен между легкими и кровью, кровью и тканями. Рефлексы рецепторов легких, верхних дыхательных путей, дыхательных мышц, хеморецепторов сосудов и мозга, обеспечивающих регуляцию дыхания. Роль блуждающего нерва в дыхании. Саморегуляция вдоха и выдоха.

## ***Тема 3. Физиология мышц, центральной нервной системы, высшей нервной деятельности.***

Работа мышц, ее виды. Механизм утомления мышц. Роль тренировки в повышении работоспособности мышц. Нейрон как структурная единица ЦНС. Методы изучения интегративной деятельности нейрона. Конвергентные, дивергентные и кольцевые нейронные цепи ЦНС. Нейрон как функциональная единица ЦНС. Механизм синаптической передачи ЦНС. Характеристика пресинаптических и постсинаптических процессов, трансмембранные ионные

токи, место возникновения потенциала действия в нейроне. Особенности синаптической передачи возбуждения и проведения возбуждения по нейронным путям ЦНС. Медиаторы ЦНС, явления одностороннего проведения возбуждения, трансформация ритма возбуждения. Пространственная и временная суммация возбуждения.

Рефлекс, виды рефлексов. Учение И.П. Павлова об условных рефлексах. Методика выработки условных рефлексов. Идеи истоки учения И.П. Павлова о высшей нервной деятельности.

Механизмы образования условных рефлексов. Процессы торможения в коре больших полушарий. Безусловное (внешнее) и условное (внутреннее) торможение. Виды внутреннего торможения. Теория условного торможения. Движение и взаимодействие процессов возбуждения и торможения в коре больших полушарий. Аналитико-синтетическая деятельность коры головного мозга. Динамический стереотип. Закон силовых отношений в высшей нервной деятельности. Фазовые явления в коре больших полушарий. Современные представления о клеточных и синаптических механизмах условного рефлекса.

#### **Тема 4. Физиология желез внутренней секреции, лактации и репродукции.**

Особенности эндокринной регуляции физиологических функций. Эндокринная функция передней и задней долей гипофиза. Гипоталамо-гипофизарно-надпочечниковая система. Щитовидная железа и ее гормональная функция. Роль передней доли гипофиза в регуляции функций щитовидной железы. Паращитовидные железы и их роль в кальциевом обмене. Поджелудочная железа и ее гормональная функция. Значение инсулина в углеводном обмене. Эндокринная функция надпочечников. Адреналин, кортикостерон, их природа и физиологическое значение. Половые железы и их функция, участие эндокринных желез в регуляции пластических, энергетических и гомеостатических процессов в организме. Участие эндокринных желез в адаптации организма к нагрузкам, в том числе к экстремальным. Участие эндокринных желез в обеспечении репродуктивной функции организма. Физиологическая зрелость с/х животных. Понятие лактации. Рост и развитие молочных желез. Структура молочной железы. Емкостная система вымени. Молоко, его состав у разных видов с.-х. животных. Молозиво, его состав, биологическая роль.

Процесс молокообразования. Синтез основных компонентов молока: белков, липидов и углеводов. Предшественники основных частей молока в крови. Регуляция процессов молокообразования. Распределение и накопление молока в отделах емкостной системы вымени. Выведение молока, его фракций. Рефлекс молокоотдачи.

Физиологические основы ручного и машинного доения коров. Влияние различных факторов на состав молока и пути повышения молочной продуктивности с.-х. животных. Подготовка нетелей к лактации.

Половое созревание и половая зрелость. Физиология репродуктивной системы самцов. Физиология репродуктивной системы самок. Оплодотворение. Беременность. Роды. Послеродовый период.

Формирование и механизмы половой мотивации. Роль половых гормонов в формировании полового поведения. Фазы полового цикла у самцов (половое влечение, эрекционная фаза, копулятивная и эякуляционная фазы, рефрактерная фаза). Особенности фаз полового цикла у самок. Возрастные особенности воспроизведения.

### 3. Перечень вопросов к вступительным испытаниям

1. Понятие о физиологии. Краткая история науки. Связь с другими науками. Значение физиологии для животноводства и ветеринарии. Понятие о функции и гомеостазе.

2. Кровь, как внутренняя среда организма, ее функции и физиологические свойства.

3. Плазма крови и ее состав (белки плазмы, буферные системы крови, кислотно-щелочное равновесие, осмотическое и онкотическое давление крови).

4. Эритроциты, их строение и функции.

5. Гемоглобин и его производные.

6. Лейкоциты, их строение и значение. Лейкоцитарная формула.

7. Тромбоциты их строение и значение. Свертывание крови.

8. Учение о группах крови. Резус-фактор. Переливание крови.

9. Кроветворение и регуляция системы крови.

10. Понятие о функциональной иммунной системе организма животных (органы ретикулогистиоцитарной системы, иммунологическая реактивность и неспецифическая резистентность).

11. Клетки иммунной системы и их функции (характеристика Т- и В-лимфоцитов).

12. Характеристика иммуноглобулинов типа А, G, М (антител) у животных их отличие и функциональное значение.

13. Иммунный ответ и его регуляция (стимуляция лимфоцитов, иммунологическая толерантность).

14. Строение сердца и физиологические свойства сердечной мышцы.

15. Цикл сердечной деятельности и его фазы. Регуляция деятельности сердца.

16. Ритм и частота сердечных сокращений. Тоны сердца. Сердечный толчок.

17. Давление крови и факторы его обуславливающие. 18. Методы определения кровяного давления. Регуляция сосудистого тонуса.

19. Артериальный и венозный пульс и их характеристика. Методы изучения пульса.

20. Состав и свойства лимфы. Лимфообразование.

21. Акт вдоха и выдоха. Типы и частота дыхания у разных животных.

22. Газообмен. Состояние газов в крови. Условия транспорта газов в организме.

23. Дыхательный центр и его свойства. Нервно-гуморальная регуляция дыхания.

24. Пищеварение в полости рта. Физиология слюнных желез. Состав и свойства слюны. Регуляция слюноотделения.

25. Пищеварение в желудке. Состав желудочного сока. Регуляция отделения

желудочного сока.

26. Моторная функция однокамерного желудка и ее регуляция. Переход содержимого из желудка в кишечник. Рвота, ее механизм и значение.

27. Особенности пищеварения в желудке лошади и свиньи.

28. Особенности пищеварения жвачных животных.

29. Моторика преджелудков и ее регуляция. Жвачный процесс.

30. Возрастные особенности пищеварения сельскохозяйственных животных.

31. Поджелудочное пищеварение. Состав и свойства поджелудочного сока. Регуляция секреторной деятельности поджелудочной железы.

32. Состав и ферментные свойства кишечного сока. Регуляция кишечного сокоотделения.

33. Полостное и пристеночное пищеварение.

34. Желчеобразование, желчевыделение и регуляция этих процессов.

35. Состав и роль желчи в пищеварительных процессах.

36. Моторика тонкого отдела кишечника и ее регуляция.

37. Пищеварение в толстом отделе кишечника и его моторика.

38. Механизм всасывания продуктов расщепления белков, жиров, углеводов, воды и минеральных веществ в пищеварительном аппарате. Регуляция процессов всасывания.

39. Особенности пищеварения у домашней птицы.

40. Понятие об обмене веществ и энергии (анаболизм, катаболизм, общий, основной и промежуточный обмен).

41. Обмен белков и нуклеиновых кислот. Регуляция белкового обмена.

42. Обмен липидов и регуляция жирового обмена.

43. Углеводный обмен и его регуляция. Гликолитическая функция печени.

44. Обмен воды и минеральных веществ. Регуляция водно-солевого обмена.

45. Энергетический обмен, его значение и регуляция.

46. Теплообмен и регуляция температуры тела.

47. Мочеобразование и мочеотделение. Роль почек и регуляция постоянства внутренней среды. Регуляция деятельности почек.

48. Физиология кожи.

49. Понятие о железах внутренней секреции. Общебиологическая характеристика гормонов и механизм их действия.

50. Щитовидная железа и паращитовидная железа.

51. Надпочечные железы, особенности их строения и функции.

52. Поджелудочная железа как орган внутренней секреции.

53. Эндокринная функция мужских и женских половых желез.

54. Гормоны гипофиза и их роль в организме животных. Гипоталамо-гипофизарная система.

55. Эндокринная функция эпифиза и вилочковой железы. Гормоны почек и

пищеварительной системы. Простогландины.

56. Понятие о половой зрелости сельскохозяйственных животных. Половые рефлексы самок и самцов. Нейрогуморальная обусловленность половой функции.

57. Физиология органов размножения самцов.

58. Физиология органов размножения самок.

59. Оплодотворение, беременность и роды.

60. Особенности размножения у домашней птицы.

61. Рост и развитие молочных желез.

62. Молоко и его состав. Молозиво и его биологическое значение.

63. Физиология молокообразования и регуляция секреторной функции молочной железы.

64. Продолжительность лактации у разных видов животных. Физиологические основы доения. Выведение молока и его регуляция.

65. Общая характеристика возбудимых тканей. Понятие о раздражимости, возбудимости, и возбуждении. Классификация раздражителей.

66. Особенности строения, классификация и свойства нервных волокон.

67. Синапс. Механизм передачи возбуждения через синапс (с нерва на нерв, с нерва на мышечную и железистую клетку).

68. Основные физиологические свойства мышечной ткани (возбудимость, проводимость, сократимость и механизм мышечного сокращения). Сила, работа и утомление мышц.

69. Биотоки в нервах и мышцах (потенциалы покоя и действия).

70. Учение о рефлексе. Рефлекторная дуга. Классификация рефлексов.

71. Нервные центры и их свойства.

72. Торможение в центральной нервной системе (ЦНС). Общие принципы координационной деятельности ЦНС (иррадиация, индукция, доминанта).

73. Физиология спинного мозга.

74. Физиология продолговатого мозга. Мозжечок.

75. Физиология среднего мозга.

76. Физиология промежуточного мозга и подкорковых ядер. Инстинкты и их биологическое значение.

77. Современные представления об интегративной деятельности нервной системы. Теория функциональной системы по П.К. Анохину.

78. Физиология вегетативной нервной системы.

79. Структурные и функциональные особенности коры больших полушарий. Методы изучения высшей нервной деятельности (ВНД).

80. Учение И.П. Павлова об условных рефлексах. Особенности и различия безусловных и условных рефлексов. Методы выработки и физиологический механизм образования условных рефлексов.

81. Торможение условных рефлексов (безусловное и условное).

82. Физиологический механизм сна.
83. Аналитико-синтетическая деятельность коры больших полушарий.
84. Динамический стереотип и его физиологическая сущность.
85. Учение И.П. Павлова о двух сигнальных системах действительности.
86. Учение И.П. Павлова о типах ВНД. Классификация и характеристика типов ВНД и их связь с продуктивностью животных.
87. Учение И.П. Павлова об анализаторах. Строение, классификация и взаимодействие анализаторов.
88. Кожный анализатор (анализ болевых раздражителей, тактильные и температурные рецепторы).
89. Обонятельный и вкусовой анализаторы.
90. Слуховой анализатор и вестибулярный аппарат.
91. Зрительный анализатор.
92. Физиологические механизмы адаптации к условиям среды и технологии содержания. Стрессоустойчивость животных.
93. Виды, формы и системы поведения человека и животных.
94. Врожденное поведение, инстинкты как основа жизнедеятельности. Внутренние и внешние факторы инстинктивного поведения. Его структура, пусковые механизмы.
95. Приобретенное поведение на основе научения. Импринтинг – как одна из форм научения. Научение и его роль в формировании индивидуального и видового поведения. Условные рефлексy и научение. Научение типа инсайт.
96. Типы поведенческой активности. Метаболическая (пищевая) активность у различных видов животных в возрастном и социальном аспекте.
97. Формирование поведения животных в онтогенезе. Игровое поведение молодняка. Пищевое, половое, родительское и исследовательское поведение.
98. Социальное поведение человека и животных.

#### 4. Основная литература

1. Максимов В.И. Основы физиологии и этологии животных : учебник / В.И. Максимов, В.Ф. Лысов. – 2-е изд., испр. и доп. – Санкт-Петербург : Лань, 2025 – 504 с. – ISBN 978-5-8114-3818-1. – Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. – URL: <https://e.lanbook.com/book/116378>.

2. Сравнительная физиология животных : учебник / А. А. Иванов, О. А. Войнова, Д. А. Ксенофонтов, Е. П. Полякова. – 2-е изд., стер. – Санкт-Петербург : Лань, 2022. – 416 с. – ISBN 978-5-8114-0932-7. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/210755>.

3. Магер С. Н. Физиология иммунной системы : учебное пособие / С. Н. Магер, Е. Н. Дементьева, О. М. Горшкова. – Новосибирск : НГАУ, 2010. – 247 с. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/5511>.

4. Основы физиологии центральной нервной системы и возбудимых тканей : учебно-методическое пособие / В. Н. Масалов, Н. Н. Сергеева, Н. А. Малахова, О. Г. Пискунова. – Орел : ОрелГАУ, 2022. – 124 с. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/322037>.

5. Любин, Н. А. Физиология животных : учебное пособие / Н. А. Любин, С. В. Дежаткина, В. В. Ахметова. – Ульяновск : УлГАУ имени П. А. Столыпина, 2020. – 179 с. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/207206>.

#### 5. Дополнительная литература

1. Георгиевский В.И. Физиология сельскохозяйственных животных: [учебник для студентов высших учебных заведений по специальности "Зоотехния"] / В. И. Георгиевский. – М. : Агропромиздат, 1990. – 510с.

2. Физиология сельскохозяйственных животных: [для студентов высших учебных заведений по специальности "Ветеринария" / А. Н. Голиков и др.]; под ред. А. Н. Голикова. – 3-е изд., испр. и доп. – М. : Агропромиздат, 1991. – 432 с.

3. Костин А. П. Физиология сельскохозяйственных животных / А. П. Костин. – М. : Колос, 1983. – 479 с.

4. Физиология дыхания, обмена веществ и энергии: методические указания / Краснояр. гос. аграр. ун-т ; сост. С. Г. Смолин. – Красноярск: КрасГАУ, 2011. – 27 с.

5. Нефедова В.В. Физиология кровообращения: методические указания / В. В. Нефедова, И. А. Усова ; М-во сел. хоз-ва Рос. Федерации, Краснояр. гос. аграр. ун-т. – Красноярск: КрасГАУ, 2014. – 23 с.

6. Успенская Ю. А. Физиология пищеварения : учебно-методическое пособие / Ю. А. Успенская ; Краснояр. гос. аграр. ун-т. – Красноярск : [б. и.], 2006. – 32с.

## Согласование программы

Соответствует учебному плану, утвержденному Ученым советом ФГБОУ ВО Университет биотехнологий, протокол от «25» декабря 2025 г №8.

Программа обсуждена и утверждена на заседании кафедры анатомии и физиологии протокол № 6 от «14» января 2026г.

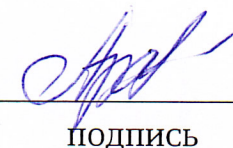
Заведующий кафедрой  
(должность)



подпись

Лазарева М.В.  
ФИО

Председатель учебно-методического совета (комиссии)  
(должность)



подпись

Араканцева Л.А.  
ФИО

Программа обсуждена и соответствует учебному плану, утвержденному Ученым советом ФГБОУ ВО Университет биотехнологий, протокол

от « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ № \_\_\_\_\_

Изменений не требуется/изменения внесены в раздел(-ы):

\_\_\_\_\_   
нужное подчеркнуть

Председатель учебно-методического совета (комиссии)  
(должность)

\_\_\_\_\_   
подпись

\_\_\_\_\_   
ФИО