

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное
учреждение высшего образования
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Институт биологии, экологии, почвоведения, сельского и лесного хозяйства
(БИОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ)

УТВЕРЖДАЮ

Директор Биологического института

Д.С. Воробьев

« 07 » февраля 2025г.



ПРОГРАММА

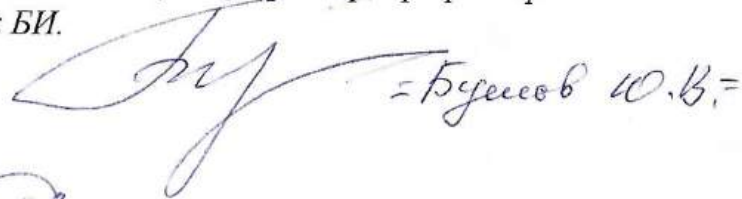
вступительного испытания по специальной дисциплине
соответствующей научной специальности программы подготовки научных и научно-
педагогических кадров в аспирантуре

1.5.5 Физиология человека и животных

шифр и наименование научной специальности

Авторы-разработчики:

Бушов Юрий Валентинович, доктор биологических наук, профессор, профессор кафедры физиологии человека и животных БИ.



= Бушов Ю.В. =

Согласовано:

Руководитель ОП



подпись

М.В. Светлик

Соруководитель ОП



подпись

Л.В. Капилевич

1. Общие положения

1.1. Программа вступительного испытания по специальной дисциплине соответствующей научной специальности программы подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре **1.5.5 Физиология человека и животных** (далее – Программа), сформирована на основе требований федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования к программам магистратуры (специалитета) по соответствующим направлениям (специальностям) подготовки. Программа разработана для поступления на обучение в аспирантуру НИ ТГУ.

Программой устанавливается:

- форма, структура, процедура сдачи вступительного испытания;
- шкала оценивания;
- максимальное и минимальное количество баллов для успешного прохождения вступительного испытания;
- критерии оценки ответов.

Вступительное испытание проводится на русском языке или на английском языке для абитуриентов из стран дальнего зарубежья, поступающих на программу, реализуемую на английском языке.

Форма, процедура сдачи вступительного испытания, а также шкала оценивания и критерии оценки ответов экзаменуемого, установленные Программой, не зависят от языка проведения вступительного испытания.

1.2. Организация и проведение вступительного испытания осуществляется в соответствии с Правилами приема, утвержденными приказом ректора НИ ТГУ, действующими на текущий год поступления.

1.3. По результатам вступительного испытания, поступающий имеет право подать на апелляцию о нарушении, по мнению поступающего, установленного порядка проведения вступительного испытания и (или) о несогласии с полученной оценкой результатов вступительного испытания в порядке, установленном Правилами приема, действующими на текущий год поступления.

2. Форма, структура, процедура, программа вступительного испытания и шкала оценивания ответов

2.1. Вступительное испытание по специальной дисциплине проводится в форме экзамена (письменно, устно или сочетанием обеих форм) в соответствии с перечнем тем и (или) вопросов, установленных данной Программой.

Структура экзамена:

В билет входят основные и дополнительные вопросы из разных разделов настоящей программы п. 2.4.

2.2. Процедура проведения экзамена представляет собой сдачу экзамена в очной

форме и (или) с использованием дистанционных технологий (при условии идентификации поступающих при сдаче ими вступительных испытаний):

1) очно и дистанционно; 2) только дистанционно; 3) только очно.

Для дистанционных вступительных испытаний используются платформа «Среда электронного обучения iDO» и другие программы для организации видеоконференций. Для наблюдения за участниками экзамена и идентификации их личности в НИ ТГУ создана система прокторинга. Проктор (наблюдатель) перед началом каждого экзамена при помощи веб-камеры абитуриента проводит инструктаж и собеседование по вопросам организации и проведения экзамена, идентификацию личности путем сравнения фото в паспорте и лица сдающего (абитуриент показывает в веб-камеру свой паспорт в развернутом виде рядом со своим лицом).

Видео, транслируемое с веб-камеры участника экзаменов, доступно проктору для наблюдения и записывается на сервер для дальнейшего просмотра при возникновении спорных ситуаций.

2.3. Результаты проведения вступительного испытания оформляются протоколом, в котором фиксируются вопросы экзаменаторов к поступающему. На каждого поступающего ведется отдельный протокол.

2.4. Программа вступительных экзаменов в аспирантуру по специальности
1.5.5 Физиология человека и животных

1. Введение в физиологию. Предмет и методы физиологии. Общая, частная и прикладная физиология. Краткий исторический очерк физиологии. Понятие внутренней среды организма, учение о гомеостазе. Основные биологические константы организма. Механизмы поддержания гомеостаза.

2. Элементы клеточной физиологии. Понятия раздражитель, раздражимость и возбудимость клетки. Основные характеристики стимула. Понятие порога возбуждения клетки. Строение нейрона. Существующие классификации нейронов. Глиальные клетки и их функции. Основные типы строения нервной системы.

3. Элементы физиологии возбудимых тканей. Строение мембраны нервной клетки, ионные каналы и насосы. Мембранный потенциал покоя, его происхождение. Локальный ответ, критический уровень деполяризации клеточной мембраны, потенциал действия. Электрическое раздражение нервной клетки. Понятие реобазы. Хронаксия и способы ее определения.

4. Элементы физиологии рецепторов. Рецепторы и их функция, виды рецепторов. Электрические явления в рецепторной клетке. Основные этапы рецепторного акта, рецепторный потенциал и его свойства. Адаптация рецепторов. Понятие сенсорного кодирования. Кодирование различных признаков раздражителя.

5. Элементы физиологии синапсов. Синапс, его функция, основные элементы строения. Основные типы синаптических контактов. Особенности передачи сигналов в электрических и химических синапсах, синаптическая задержка. Нервно-мышечный синапс. Медиаторы и их функция.

6. Нервная система ее строение и функции. Основные этапы развития нервной системы в филогенезе. Основные этапы развития нервной системы в онтогенезе. Основные отделы нервной системы (центральная и периферическая, вегетативная и соматическая). Основные функции нервной системы. Понятие рефлекса. Структура концептуальной дуги рефлекса.

а) Спинной мозг

Основные отделы спинного мозга, его оболочки спинномозговые нервы. Передние и задние корешки спинного мозга, спинальные ганглии и их функции. Нервные клетки и ядра спинного мозга, их состав и функции. Основные восходящие пути спинного мозга. Основные нисходящие пути спинного мозга.

б) Головной мозг

Основные отделы головного мозга, желудочки головного мозга. Черепные нервы. Задний мозг и его основные отделы. Основные ядра заднего мозга и их функции. Ретикулярная формация заднего мозга и ее функции. Рефлексы заднего мозга. Средний мозг его строение и функции. Рефлексы среднего мозга. Основные ядра среднего мозга и их функции. Восходящие и нисходящие пути среднего мозга. Мозжечок, его строение и связи с другими отделами мозга. Строение коры мозжечка. Основные ядра мозжечка. Основные функции мозжечка. Промежуточный мозг его строение и функции. Таламус, его строение и функции. Основные группы ядер таламуса и их функции. Гипоталамус, его строение и функции. Основные группы ядер гипоталамуса. Лимбическая система, ее строение, функции, связи с другими отделами мозга. Базальные ганглии, их функции, связи с другими отделами мозга. Полушария головного мозга, их строение. Кора головного мозга, ее строение и функции. Колончатое строение коры головного мозга. Основные проекционные зоны коры и их функции. Электрические явления в коре головного мозга.

7. Система крови. Кровь и ее основные функции. Объем и состав крови. Форменные элементы крови. Физико-химические свойства крови. Иммуитет. Свертывание крови. Группы крови. Резус-фактор. Кровотворение и его регуляция. Лимфа ее состав и образование.

8. Система кровообращения. Эволюция системы кровообращения. Основные показатели деятельности сердца. Электрокардиограмма. Регуляция сердечной деятельности. Малый и большой круги кровообращения. Основные типы сосудов. Основные гемодинамические характеристики. Капиллярный кровоток. Кровообращение в венах. Механизмы регуляции кровообращения.

9. Дыхание. Органы дыхания их строение и функции. Газообмен в легких и тканях. Нервная и гуморальная регуляция дыхания.

10. Пищеварение. Строение органов пищеварения. Пищеварение в полости рта. Пищеварение в желудке. Пищеварение в кишечнике. Всасывание. Пищеварительные железы и их роль в переваривании пищи.

11. Обмен веществом и энергией. Превращение и использование энергии в организме. Энергетическая ценность пищи и способы ее определения. Дыхательный коэффициент. Определение интенсивности обменных процессов в организме. Основной обмен. Теплообмен и регуляция температуры тела. Особенности терморегуляции у теплокровных и холоднокровных животных.

12. Гормональная регуляция функций. Характеристика нервных и эндокринных механизмов регуляции. Регуляция функций эндокринной системы. Функциональное значение гормонов. Механизмы действия гормонов. Классификация гормонов. Гипофиз и

его гормоны. Эпифиз и его функции. Надпочечники и его гормоны. Щитовидная железа и ее гормоны. Паращитовидные железы. Поджелудочная железа. Половые железы и их гормоны. Основные иерархические уровни управления вегетативными функциями организма (на примере регуляции деятельности сердца). Понятие функциональной системы (ФС), принципы ее организации и функционирования.

13. Выделение. Строение и функции почек. Образование мочи. Регуляция деятельности мочевыделительной системы. Выделительная функция кожи.

14. Мышцы их строение и функции. Строение мышц и их функции. Поперечно-полосатые и гладкие мышцы. Механизмы мышечного сокращения.

15. Стресс как системная защитная реакция организма. Стресс и стрессоры. Разновидности стресса. Стадии стресса. Современные представления о физиологических механизмах стресса. Повреждающее действие стресса. Индикаторы стресса.

16. Анализаторы, органы чувств. Общая характеристика сенсорных систем. Основные отделы анализаторов.

а) Слуховой анализатор, его строение и функции. Механизмы восприятия звуковых раздражителей.

б) Зрительный анализатор, его строение и функции. Механизмы фоторецепции. Ночное и дневное зрение. Цветовое зрение.

в) Вестибулярный анализатор, его строение и функции. Особенности восприятия прямолинейных и вращательных движений тела.

г) Обонятельный и вкусовой анализаторы. Механизмы хеморецепции.

д) Двигательный анализатор. Виды проприорецепторов.

е) Кожный анализатор. Рецепторы кожи. Терморецепция. Рецепция боли.

17. Высшая нервная деятельность. Поведение как важный фактор эволюционного процесса. Классификация форм поведения. Категории и формы обучения. Виды условных рефлексов. Торможение условных рефлексов. Современные представления о механизме замыкания временной связи. Элементарная рассудочная деятельность животных. Особенности высшей нервной деятельности человека. Основные свойства нервной системы. Типы высшей нервной деятельности. Функциональная межполушарная асимметрия мозга. Речь, сознание, мышление.

Примерный перечень вопросов к экзамену

1. Предмет и методы физиологии.
2. Внутренняя среда организма. Учение о гомеостазе. Механизмы поддержания гомеостаза.
3. Раздражимость и возбудимость – основные свойства живой клетки. Характеристики стимула. Порог возбуждения. Реобазы и хронаксия. Законы возбуждения.
4. Особенности строения и функции нейрона. Глиальные клетки.
5. Строение мембраны нервной клетки, ионные каналы, насосы.
6. Происхождение мембранного потенциала.
7. Происхождение, фазы потенциала действия.
8. Рецепторы. Виды рецепторов. Особенности функционирования.
9. Строение и функции синапсов.
10. Типы синаптических контактов.

11. Особенности передачи сигналов в электрических и химических синапсах.
12. Особенности строения нервно-мышечного синапса.
13. Медиаторы и их функция.
14. Строение, функции и свойства мышц.
15. Ультраструктура мышечного волокна и механизм мышечного сокращения.
16. Миограмма. Одиночное и тетаническое сокращение мышц.
17. Гладкие мышцы. Особенности строения и функции.
18. Общий план строения нервной системы. Функции нервной системы.
19. Рефлекторный принцип работы нервной системы. Понятие рефлекса.
20. Рефлекторная дуга. Структура, классификация рефлекторных дуг.
21. Нервный центр. Свойства нервных центров.
22. Строение и функции спинного мозга.
23. Нервные клетки и ядра спинного мозга, их состав и функции.
24. Восходящие и нисходящие пути спинного мозга.
25. Строение и функции головного мозга.
26. Черепные нервы.
27. Продолговатый мозг. Рефлексы продолговатого мозга.
28. Ретикулярная формация заднего мозга и ее функции.
29. Средний мозг, строение и функции.
30. Мозжечок, строение и связи с другими отделами центральной нервной системы.
31. Основные функции мозжечка.
32. Промежуточный мозг. Строение и функции.
33. Основные ядра таламуса и их функции.
34. Гипоталамус. Строение и функции. Роль гипоталамуса в регуляции вегетативных функций.
35. Лимбическая системы, строение, функции, связи с другими отделами мозга.
36. Базальные ганглии, их функции, связи с другими отделами мозга.
37. Полушария головного мозга. Кора головного мозга, особенности строения и функции.
38. Основные проекционные зоны коры, их функции. Электрические явления в коре головного мозга.
39. Состав и функции крови.
40. Физико-химические свойства плазмы, механизмы поддержания их постоянства.
41. Эритроциты. Особенности строения и функции. Гемоглобин.
42. Лейкоциты. Строение и функции. Лейкограмма.
43. Неспецифическая резистентность.
44. Иммуитет.
45. Тромбоциты. Система гемостаза. Механизмы гемостаза.
46. Группы крови. Система АВО и резус-фактор.
47. Гемопоз.
48. Лимфа, ее состав и свойства. Лимфообразование.
49. Строение, функции и основные свойства сердечной мышцы.
50. Автоматия. Проводящая система сердца.
51. Фазы сердечного цикла.
52. Регуляция сердечной деятельности.

53. Методы исследования функциональной активности миокарда. Электрокардиограмма.
54. Большой и малый круги кровообращения.
55. Типы сосудов. Особенности строения и функции.
56. Основные гемодинамические характеристики.
57. Движение крови в капиллярах.
58. Кровообращение в венах.
59. Иннервация сосудов. Сосудодвигательный центр.
60. Регуляция сосудистого тонуса.
61. Особенности органного кровообращения.
62. Органы дыхания. Строение и функции. Биомеханика дыхательных движений.
63. Газообмен в легких и тканях.
64. Регуляция дыхания.
65. Строение и функции органов пищеварения.
66. Пищеварение в полости рта. Состав и свойства слюны.
67. Пищеварение в желудке. Состав и свойства желудочного сока.
68. Фазы желудочного пищеварения. Регуляция соковыделения в желудке.
69. Особенности строения тонкого кишечника и его функции.
70. Пищеварение в тонком кишечнике.
71. Функции толстого кишечника.
72. Двигательная функция желудочно-кишечного тракта.
73. Энергетическая ценность пищи и способы ее определения. Дыхательный коэффициент.
74. Основной обмен. Методы определения интенсивности обменных процессов.
75. Теплообмен и регуляция температуры тела.
76. Особенности терморегуляции у теплокровных и холоднокровных животных.
77. Эндокринная система. Особенности гормональной регуляции функций.
78. Классификация гормонов. Механизмы действия гормонов.
79. Гипоталамо-гипофизарная система. Значение гипофизарных гормонов для регуляции функций периферических желез.
80. Надпочечники и их гормоны.
81. Щитовидная железа. Физиологическое значение ее гормонов.
82. Поджелудочная железа. Регуляция уровня глюкозы в крови.
83. Половые железы и их гормоны.
84. Паращитовидные железы. Эпифиз.
85. Стресс как системная защитная реакция организма.
86. Строение и функции почек. Нефрон - функциональная единица почки.
87. Образование мочи.
88. Регуляция деятельности почек.
89. Слуховая сенсорная система.
90. Зрительная сенсорная система.
91. Вестибулярный анализатор.
92. Кожный анализатор.
93. Обонятельный и вкусовой анализаторы.
94. Температурная и болевая рецепция.
95. Восприятие голода и жажды.

96. Электро- и магниторецепция
97. Поведение как важный фактор эволюционного процесса.
98. Формирование поведения в фило- и онтогенезе.
99. Классификация форм поведения.
100. Категории и формы обучения.
101. Условные рефлексы. Механизмы образования условных рефлексов.
102. Торможение условных рефлексов.
103. Физиологические механизмы памяти.
104. Сон. Виды сна. Фазы сна.
105. Элементарная рассудочная деятельность животных.
106. Особенности ВНД человека. Речь, сознание, мышление.
107. Функциональная межполушарная асимметрия мозга.
108. Учение о конституции и типах высшей нервной деятельности.
109. Темперамент в структуре индивидуальности.

Перечень учебной литературы и ресурсов сети Интернет

а) основная литература

1. Сергеев И.Ю., Дубинин В.А., Каминский А.А. Физиология человека и животных в 3т. – Т. 1. Нервная система, анатомия, физиология, нейрофармакология. – М.: Изд-во Юрайт, 2019. – 393 с.
2. Сергеев И.Ю., Дубинин В.А., Каминский А.А. Физиология человека и животных в 3т. т 2.Кровь, иммунитет, гормоны, репродукция, кровообращение. – М.: Изд-во Юрайт, 2017. – 212 с.
3. Сергеев И.Ю., Дубинин В.А., Каминский А.А. Физиология человека и животных в 3т. т 3. Мышцы, дыхание, выделение, пищеварение, питание. – М.: Изд-во Юрайт, 2019. – 208 с.
4. Агаджанян Н.А и др. Основы физиологии человека: Учебник. – М.: Изд-во РУДН, 2003.
5. Начала физиологии: Учебник для вузов/ Под ред. А.Д.Ноздрачева. – СПб: Издательство «Лань», 2001.
6. Физиология человека: Учебник, В двух томах. Под ред. В.М.Покровского, Г.Ф. Коротько. – М.: Медицина, 2000.
7. Физиология человека. Под ред. Г.И. Косицкого. – М.: Медицина. 1985.
8. Пушкарев Ю.П. Удивительная физиология. – Санкт-Петербург. 2005.
9. Пушкарев Ю.П., Лобов Г.И. Трудные вопросы физиологии. Учебное пособие. – СПб.: «ЭЛБИ-СПб», 2006.
10. Физиология человека. В 3 томах/ Под ред. Р. Шмидта и Г. Тевса. – М.: Мир, Т. 1-3. 1998.
11. Анатомия человека. В 2 томах/ Под ред. М. Р. Сапина. М.: Медицина, Т. 1-2, 1996.
12. Общий курс физиологии человека и животных. В 2-х т./ Под ред. А.Д. Ноздрачева. – М.: Высш. шк., 1991.

б) дополнительная литература

13. Алейникова Т.А. и др. Физиология центральной нервной системы. Ростов н/Д: Феникс, 2000. –384 с.
14. Физиология сенсорных систем. Учебное пособие для вузов/ Под ред. проф. Я.А. Альтмана. – СПб: “Паритет”, 2003. – 352 с.
15. Батуев А.С. Высшая нервная деятельность. – М.:Высш. шк., 1991. – 256 с.
16. Шеперд Г. Нейробиология. В 2-х томах. – М.: Мир, 1987.
17. Меерсон Ф. З. Адаптация, стресс и профилактика. – М.: Нука, 1981. – 278 с.
18. Соколов Е. Н. Нейронные механизмы памяти и обучения. – М.: Наука, 1981.
19. Павлов И.П. Лекции о работе больших полушарий головного мозга. Полн. собр. Соч. В 5-ти томах. – М., Л. 1951. – Т.4. – С. 17-34, 67-122.
20. Батуев А.С., Никитина И.П., Журавлев В.Л., Соколова Н.Н. Малый практикум по физиологии человека и животных: Учебное пособие. – СПб.:Изд-во С.-Петербургского университета, 2001. – 348 с.
21. Физиология пищеварения. Методические указания к занятиям малого практикума. Составитель: Просекина Е.Ю. – Томск: Изд-во ТГУ, 2002. – 18 с.
22. Физиология возбудимых тканей. Методическое пособие. Составитель: Вымятина З.К. – Томск: Изд-во ТГУ, 2007. – 40 с.
23. Практикум по физиологии высшей нервной деятельности и сенсорных систем. Методическое пособие. Составители: проф. Бушов Ю.В., доц. Светлик М.В. – Томск. Изд-во ТГУ, 2010. – 58 с.

в) ресурсы сети Интернет:

- Научная электронная библиотека eLIBRARY.ru
- Библиографическая и реферативная база данных «Scopus» <https://www.scopus.com>

2.5. Шкала оценивания ответов на экзамене:

неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
до 59 баллов	60 – 75 баллов	76 – 84 баллов	85 – 100 баллов

Общая продолжительность экзамена составляет 45 минут.

Максимальное количество баллов за экзамен – 100. Минимальное количество баллов для успешного прохождения экзамена – 60. Поступающий, набравший менее 60 баллов за экзамен, не может быть зачислен в аспирантуру.

Таблица критериев оценки устных и письменных ответов (при наличии)

Вид деятельности		
Оценка	Балл	Уровень владения темой
неудовлетворительно	до 59	Затруднение дать ответ на предложенный билет и определений основных понятий в рамках программы по выбранной направленности, не даны ответы или допускаются грубые существенные ошибки при ответах на дополнительные вопросы или при ответе на дополнительный билет.
удовлетворительно	60-75	Владение базовыми понятиями в рамках программы по выбранной направленности, однако имеются затруднения полностью и исчерпывающе раскрыть механизмы описываемых биологических процессов, наличие трудностей в ответах на дополнительные вопросы
хорошо	76-84	Полное владение теоретическими навыками в рамках программы по выбранной направленности, допущение незначительных ошибок при описании механизмов описываемых биологических процессов, быстрое исправление своих ошибок при ответах, на дополнительные вопросы
отлично	85-100	Исчерпывающее владение знаниями в рамках программы по выбранной направленности, отсутствие ошибок при раскрытии механизмов описываемых биологических процессов, отсутствие трудностей в ответах на любые дополнительные вопросы