**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РФ**

**ДЕПАРТАМЕНТ НАУЧНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ПОЛИТИКИ
И ОБРАЗОВАНИЯ**

**САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ
АКАДЕМИЯ ВЕТЕРИНАРНОЙ МЕДИЦИНЫ**

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

 ПО ДИСЦИПЛИНЕ

**«ФИЗИОЛОГИЯ ВЫСШЕЙ НЕРВНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ»**

(НАПРАВЛЕНИЕ ПОДГОТОВКИ «БИОЛОГИЯ»)

**Санкт-Петербург**

**2017**

УДК:

Карпенко Л.Ю., Енукашвили А.И., Полистовская П.А. Методические рекомендации по выполнению самостоятельной работы по дисциплине Физиология высшей нервной деятельности (направление подготовки «биология»). – СПб., Издательство ФГБОУ ВПО «СПбГАВМ», - 2017 г. – с.29

Методические рекомендации предназначены для студентов,
обучающихся по направлению подготовки 06.03.01 «Биология».

Авторы-составители: заведующая кафедрой биохимии и физиологии, профессор, д.б.н., Карпенко Л.Ю.; доцент кафедры биохимии и физиологии, к.б.н., Енукашвили А.И.; ассистент кафедры биохимии и физиологии, Полистовская П.А.

Рецензент: доктор ветеринарных наук, профессор, заведующая кафедрой патологической физиологии СПбГАВМ ***Крячко О.В.***

Рекомендовано для издания методическим советом Санкт-Петербургской государственной академии ветеринарной медицины

Протокол №2 от 14.03.17

© ФГБОУ ВО «СПбГАВМ», 2017 г.

Оглавление

[ВВЕДЕНИЕ 4](#_Toc54004422)

[ВИДЫ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ 6](#_Toc54004423)

[РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ 7](#_Toc54004424)

[РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ВНЕУЧЕБНОГО ВРЕМЕНИ 9](#_Toc54004425)

[СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ «Физиология высшей нервной деятельности» 12](#_Toc54004426)

[ТЕМЫ И СОДЕРЖАНИЕ ЛЕКЦИЙ 14](#_Toc54004427)

[ТЕМЫ и содержание ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ 15](#_Toc54004428)

[ПЕРЕЧЕНЬ КОНТРОЛЬНЫХ ЗАДАНИЙ И ИНЫХ МАТЕРИАЛОВ, НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ ФИЗИОЛОГИЯ ВЫСШЕЙ НЕРВНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ 15](#_Toc54004429)

[Типовые задания для текущего контроля успеваемости 15](#_Toc54004430)

[Типовые задания для промежуточной аттестации 27](#_Toc54004431)

[ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ 28](#_Toc54004432)

# ВВЕДЕНИЕ

В связи с введением в образовательный процесс Федерального государственного образовательного стандарта все более актуальной становится задача организации самостоятельной работы студентов. Самостоятельная работа определяется как индивидуальная или коллективная учебная деятельность, осуществляемая без непосредственного руководства педагога, но по его заданиям и под его контролем. Самостоятельная работа студентов является одной из основных форм внеаудиторной работы при реализации учебных планов и программ.

Самостоятельная работа – это познавательная учебная деятельность, когда последовательность мышления ученика, его умственных и практических операций и действий зависит и определяется самим студентом. Студент в процессе обучения должен не только освоить учебную программу, но и приобрести навыки самостоятельной работы. Студенту предоставляется возможность работать во время учебы более самостоятельно, чем учащимся в средней школе. Студент должен уметь планировать и выполнять свою работу. Целью самостоятельной работы студентов является овладение фундаментальными знаниями, профессиональными умениями и навыками деятельности по профилю, опытом творческой, исследовательской деятельности.

Самостоятельная работа студентов способствует развитию самостоятельности, ответственности и организованности, творческого подхода к решению проблем учебного и профессионального уровня. Этапы самостоятельной работы: - осознание учебной задачи, которая решается с помощью данной самостоятельной работы; - ознакомление с инструкцией о её выполнении; - осуществление процесса выполнения работы; - самоанализ, самоконтроль; - проверка работ студента, выделение и разбор типичных преимуществ и ошибок. Самостоятельная работа студентов является обязательным компонентом учебного процесса

Самостоятельная работа студентов в ВУЗе является важным видом учебной и научной деятельности студента. Самостоятельная работа студентов играет значительную роль в рейтинговой технологии обучения. Государственным стандартом предусматривается, как правило, 50% часов из общей трудоемкости дисциплины на самостоятельную работу студентов (далее СРС). В связи с этим, обучение в ВУЗе включает в себя две, практически одинаковые по объему и взаимовлиянию части – процесса обучения и процесса самообучения. Поэтому СРС должна стать эффективной и целенаправленной работой студента.

Концепцией модернизации российского образования определены основные задачи профессионального образования - "подготовка квалифицированного работника соответствующего уровня и профиля, конкурентоспособного на рынке труда, компетентного, ответственного, свободно владеющего своей профессией и ориентированного в смежных областях деятельности, способного к эффективной работе по специальности на уровне мировых стандартов, готового к постоянному профессиональному росту, социальной и профессиональной мобильности".

Решение этих задач невозможно без повышения роли самостоятельной работы студентов над учебным материалом, усиления ответственности преподавателей за развитие навыков самостоятельной работы, за стимулирование профессионального роста студентов, воспитание творческой активности и инициативы.

К современному специалисту общество предъявляет достаточно широкий перечень требований, среди которых немаловажное значение имеет наличие у выпускников определенных способностей и умения самостоятельно добывать знания из различных источников, систематизировать полученную информацию, давать оценку конкретной финансовой ситуации. Формирование такого умения происходит в течение всего периода обучения через участие студентов в практических занятиях, выполнение контрольных заданий и тестов, написание курсовых и выпускных квалификационных работ. При этом самостоятельная работа студентов играет решающую роль в ходе всего учебного процесса.

Целью самостоятельной работы студентов является овладение фундаментальными знаниями, профессиональными умениями и навыками деятельности по профилю, опытом творческой, исследовательской деятельности. Самостоятельная работа студентов способствует развитию самостоятельности, ответственности и организованности, творческого подхода к решению проблем учебного и профессионального уровня.

Задачами СРС являются:

* систематизация и закрепление полученных теоретических знаний и практических умений студентов;
* углубление и расширение теоретических знаний;
* формирование умений использовать нормативную, правовую, справочную документацию и специальную литературу;
* развитие познавательных способностей и активности студентов: творческой инициативы, самостоятельности, ответственности и организованности;
* формирование самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;
* развитие исследовательских умений;
* использование материала, собранного и полученного в ходе самостоятельных занятий на семинарах, на практических и лабораторных занятиях, при написании курсовых и выпускной квалификационной работ, для эффективной подготовки к итоговым зачетам и экзаменам.

# ВИДЫ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

В образовательном процессе высшего профессионального образовательного учреждения выделяется два вида самостоятельной работы – аудиторная, под руководством преподавателя, и внеаудиторная. Тесная взаимосвязь этих видов работ предусматривает дифференциацию и эффективность результатов ее выполнения и зависит от организации, содержания, логики учебного процесса (межпредметных связей, перспективных знаний и др.):

Аудиторная самостоятельная работа по дисциплине выполняется на учебных занятиях под непосредственным руководством преподавателя и по его заданию.

Внеаудиторная самостоятельная работа выполняется студентом по заданию преподавателя, но без его непосредственного участия.

Основными видами самостоятельной работы студентов без участия преподавателей являются:

* формирование и усвоение содержания конспекта лекций на базе рекомендованной лектором учебной литературы, включая информационные образовательные ресурсы (электронные учебники, электронные библиотеки и др.);
* написание рефератов;
* подготовка к семинарам и лабораторным работам, их оформление;
* составление аннотированного списка статей из соответствующих журналов по отраслям знаний (педагогических, психологических, методических и др.);
* подготовка рецензий на статью, пособие;
* выполнение микроисследований;
* подготовка практических разработок;
* выполнение домашних заданий в виде решения отдельных задач, проведения типовых расчетов, расчетно-компьютерных и индивидуальных работ по отдельным разделам содержания дисциплин и т.д.;
* компьютерный текущий самоконтроль и контроль успеваемости на базе электронных обучающих и аттестующих тестов.

(В зависимости от особенностей факультета перечисленные виды работ могут быть расширены, заменены на специфические).

Основными видами самостоятельной работы студентов с участием преподавателей являются:

* текущие консультации;
* коллоквиум как форма контроля освоения теоретического содержания дисциплин: (в часы консультаций, предусмотренных учебным планом);
* прием и разбор домашних заданий (в часы практических занятий);
* прием и защита лабораторных работ (во время проведения л/р);
* выполнение курсовых работ (проектов) в рамках дисциплин (руководство, консультирование и защита курсовых работ (в часы, предусмотренные учебным планом);
* выполнение учебно-исследовательской работы (руководство, консультирование и защита УИРС);
* прохождение и оформление результатов практик (руководство и оценка уровня сформированности профессиональных умений и навыков);
* выполнение выпускной квалификационной работы (руководство, консультирование и защита выпускных квалификационных работ) и др.

# РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

 Процесс организации самостоятельной работы студентов включает в себя следующие этапы:

* подготовительный (определение целей, составление программы, подготовка методического обеспечения, подготовка оборудования);
* основной (реализация программы, использование приемов поиска информации, усвоения, переработки, применения, передачи знаний, фиксирование результатов, самоорганизация процесса работы);
* заключительный (оценка значимости и анализ результатов, их систематизация, оценка эффективности программы и приемов работы, выводы о направлениях оптимизации труда).

Выполняя самостоятельную работу под контролем преподавателя

студент должен:

* освоить минимум содержания, выносимый на самостоятельную работу студентов и предложенный преподавателем в соответствии с Государственными образовательными стандартами высшего профессионального образования (ГОС ВПО/ГОС СПО) по данной дисциплине.
* планировать самостоятельную работу в соответствии с графиком самостоятельной работы.
* самостоятельную работу студент должен осуществлять в организационных формах, предусмотренных учебным планом и рабочей программой дисциплины.
* выполнять самостоятельную работу и отчитываться по ее результатам в соответствии с графиком представления результатов, видами и сроками отчетности по самостоятельной работе студентов.

Студент может сверх предложенного преподавателем (при обосновании и согласовании с ним) и минимума обязательного содержания, определяемого ГОС ВПО по данной дисциплине:

* самостоятельно определять уровень (глубину) проработки содержания материала;
* предлагать дополнительные темы и вопросы для самостоятельной проработки;
* в рамках общего графика выполнения самостоятельной работы предлагать обоснованный индивидуальный график выполнения и отчетности по результатам самостоятельной работы;
* предлагать свои варианты организационных форм самостоятельной работы;
* использовать для самостоятельной работы методические пособия, учебные пособия, разработки сверх предложенного преподавателем перечня;
* использовать не только контроль, но и самоконтроль результатов самостоятельной работы в соответствии с методами самоконтроля, предложенными преподавателем или выбранными самостоятельно.

Самостоятельная работа студентов должна оказывать важное влияние на формирование личности будущего специалиста, она планируется студентом самостоятельно. Каждый студент самостоятельно определяет режим своей работы и меру труда, затрачиваемого на овладение учебным содержанием по каждой дисциплине. Он выполняет внеаудиторную работу по личному индивидуальному плану, в зависимости от его подготовки, времени и других условий.

Основной формой самостоятельной работы студента является изучение конспекта лекций, их дополнение, рекомендованной литературы, активное участие на практических и семинарских занятиях. Но для успешной учебной деятельности необходимо развивать и совершенствовать следующие качества и способности личности:

* интеллект
* память
* мышление
* речь
* наблюдательность
* внимание

Для решения конкретных задач студенту необходимо использовать следующие навыки:

* умение конспектировать на лекции;
* умение прорабатывать и конспектировать материалы при работе с учебной, учебно-методической литературой, как в печатном, так и в электронном виде;
* владение логическими операциями: сравнение, анализ, синтез, обобщение, определение понятий, правила систематизации и классификации.

Слабое развитие каждого из них становится серьезным препятствием в учебе.

# РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ВНЕУЧЕБНОГО ВРЕМЕНИ

Для обеспечения оптимальной работоспособности студент должен заботиться о своём физическом здоровье. Хорошая работоспособность, которая обеспечивается нормальным физическим состоянием. Ведь серьезное учение - это большой многосторонний и разнообразный труд. Результат обучения оценивается не количеством сообщаемой информации, а качеством ее усвоения, умением ее использовать и развитием у себя способности к дальнейшему самостоятельному образованию.

Для достижения соответствия избранной деятельности, профессии индивидуальным способностям, студентам необходимо выработать у себя умение саморегулировать свое эмоциональное состояние и устранять обстоятельства, нарушающие деловой настрой, мешающие намеченной работе.

Чередование труда и пауз в работе, периоды отдыха, индивидуально обоснованная норма продолжительности сна, предпочтение вечерних или утренних занятий, стрессоустойчивость на экзаменах и особенности подготовки к ним,

Уровень требований к себе, определяемый сложившейся самооценкой.

Адекватная оценка знаний, достоинств, недостатков - важная составляющая самоорганизации человека, без нее невозможна успешная работа по управлению своим поведением, деятельностью.

Одна из основных особенностей обучения в высшей школе заключается в том, что постоянный внешний контроль заменяется самоконтролем, активная роль в обучении принадлежит уже не столько преподавателю, сколько студенту.

Зная основные методы научной организации умственного труда, можно при наименьших затратах времени, средств и трудовых усилий достичь наилучших результатов.

Эффективность усвоения поступающей информации зависит от работоспособности человека в тот или иной момент его деятельности.

Работоспособность - способность человека к труду с высокой степенью напряженности в течение определенного времени. Различают внутренние и внешние факторы работоспособности.

К внутренним факторам работоспособности относятся интеллектуальные особенности, воля, состояние здоровья.

К внешним:

- организация рабочего места, режим труда и отдыха;

- уровень организации труда - умение получить справку и пользоваться информацией;

- величина умственной нагрузки.

Выдающийся русский физиолог Н. Е. Введенский выделил следующие условия продуктивности умственной деятельности:

- во всякий труд нужно входить постепенно;

 - мерность и ритм работы. Разным людям присущ более или менее разный темп работы;

- привычная последовательность и систематичность деятельности;

- правильное чередование труда и отдыха.

Отдых не предполагает обязательного полного бездействия со стороны человека, он может быть достигнут простой переменой дела. В течение дня работоспособность изменяется. Наиболее плодотворным является утреннее время (с 8 до 14 часов), причем максимальная работоспособность приходится на период с 10 до 13 часов, затем послеобеденное - (с 16 до 19 часов) и вечернее (с 20 до 24 часов). Очень трудный для понимания материал лучше изучать в начале каждого отрезка времени (лучше всего утреннего) после хорошего отдыха. Через 1-1,5 часа нужны перерывы по 10 - 15 мин, через 3 - 4 часа работы отдых должен быть продолжительным - около часа.

Составной частью научной организации умственного труда является овладение техникой умственного труда.

Физически здоровый молодой человек, обладающий хорошей подготовкой и нормальными способностями, должен, будучи студентом, отдавать учению 9-10 часов в день (из них 6 часов в вузе и 3 - 4 часа дома). Любой предмет нельзя изучить за несколько дней перед экзаменом. Если студент в году работает систематически, то он быстро все вспомнит, восстановит забытое. Если же подготовка шла аврально, то у студента не будет даже общего представления о предмете, он забудет все сданное.

Следует взять за правило: учиться ежедневно, начиная с первого дня семестра.

Время, которым располагает студент для выполнения учебного плана, складывается из двух составляющих: одна из них - это аудиторная работа в вузе по расписанию занятий, другая - внеаудиторная самостоятельная работа. Задания и материалы для самостоятельной работы выдаются во время учебных занятий по расписанию, на этих же занятиях преподаватель осуществляет контроль за самостоятельной работой, а также оказывает помощь студентам по правильной организации работы.

Чтобы выполнить весь объем самостоятельной работы, необходимо заниматься по 3 - 5 часов ежедневно. Начинать самостоятельные внеаудиторные занятия следует с первых же дней семестра, пропущенные дни будут потеряны безвозвратно, компенсировать их позднее усиленными занятиями без снижения качества работы и ее производительности невозможно. Первые дни семестра очень важны для того, чтобы включиться в работу, установить определенный порядок, равномерный ритм на весь семестр.
Ритм в работе - это ежедневные самостоятельные занятия, желательно в одни и те же часы, при целесообразном чередовании занятий с перерывами для отдыха. Вначале для того, чтобы организовать ритмичную работу, требуется сознательное напряжение воли. Как только человек втянулся в работу, принуждение снижается, возникает привычка, работа становится потребностью.

Если порядок в работе и ее ритм установлены правильно, то студент изо дня в день может работать, не снижая своей производительности и не перегружая себя. Правильная смена одного вида работы другим позволяет отдыхать, не прекращая работы.

Таким образом, первая задача организации внеаудиторной самостоятельной работы – это составление расписания, которое должно отражать время занятий, их характер (теоретический курс, практические занятия, графические работы, чтение), перерывы на обед, ужин, отдых, сон, проезд и т.д. Расписание не предопределяет содержания работы, ее содержание неизбежно будет изменяться в течение семестра. Порядок же следует закрепить на весь семестр и приложить все усилия, чтобы поддерживать его неизменным (кроме исправления ошибок в планировании, которые могут возникнуть из-за недооценки объема работы или переоценки своих сил).

При однообразной работе человек утомляется больше, чем при работе разного характера. Однако не всегда целесообразно заниматься многими учебными дисциплинами в один и тот же день, так как при каждом переходе нужно вновь сосредоточить внимание, что может привести к потере времени. Наиболее целесообразно ежедневно работать не более чем над двумя-тремя дисциплинами.

Начиная работу, не нужно стремиться делать вначале самую тяжелую ее часть, надо выбрать что-нибудь среднее по трудности, затем перейти к более трудной работе. И напоследок оставить легкую часть, требующую не столько больших интеллектуальных усилий, сколько определенных моторных действий (черчение, построение графиков и т.п.).

Самостоятельные занятия потребуют интенсивного умственного труда, который необходимо не только правильно организовать, но и стимулировать. При этом очень важно уметь поддерживать устойчивое внимание к изучаемому материалу. Выработка внимания требует значительных волевых усилий. Именно поэтому, если студент замечает, что он часто отвлекается во время самостоятельных занятий, ему надо заставить себя сосредоточиться. Подобную процедуру необходимо проделывать постоянно, так как это является тренировкой внимания. Устойчивое внимание появляется тогда, когда человек относится к делу с интересом.

Следует правильно организовать свои занятия по времени: 50 минут - работа, 5-10 минут - перерыв; после 3 часов работы перерыв - 20-25 минут. Иначе нарастающее утомление повлечет неустойчивость внимания. Очень существенным фактором, влияющим на повышение умственной работоспособности, являются систематические занятия физической культурой. Организация активного отдыха предусматривает чередование умственной и физической деятельности, что полностью восстанавливает работоспособность человека.

# СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ «Физиология высшей нервной деятельности»

Особенности нервной системы простейших и насекомых. Развитие типа членистоногих. Тараканы. Жуки. Бабочки. Осы. Пчелы. Опылительная деятельность пчел.

Особенности нервной системы рыб, земноводных и пресмыкающихся. Хрящевые рыбы. Костистые рыбы. Сезонные миграции рыб. Условные рефлексы рыб. Лягушки и жабы. Черепахи. Ящерицы, змеи и крокодилы.

Особенности нервной системы птиц. Условные рефлексы птиц. Условно-рефлекторная деятельность цыплят. Пищевые и оборонительные рефлексы голубей. Голубиная почта. Певчие и «говорящие» птицы. Хищные и водоплавающие птицы. Условно-рефлекторная деятельность кур. Высшая нервная деятельность и продуктивность домашних птиц.

Физиологические основы поведения. Роль эндокринной и нервной систем. Принцип работы нервной системы в регуляции поведения. Система гормональной регуляции поведения. Влияние гормонов на нервную систему. Влияние гормонов на высшую нервную деятельность собак. Адаптационный синдром.

Закономерности образования условных рефлексов. Понятие условного рефлекса. Натуральные и искусственные условные рефлексы. Экстерорецептивные, интероцептивные и проприоцептивные условные рефлексы.Условия выработки временных связей. Реакции нервных клеток.

Торможение условных рефлексов. Безусловное (внешнее) торможение.Постоянный тормоз. Гаснущий тормоз. Условное (внутреннее) торможение. Угасательное торможение.Дифференцировочное торможение. Условный тормоз. Торможение запаздывания. Растормаживание дифференцировок. Растормаживание условного тормоза. Растормаживание запаздывающего условного рефлекса. Суммация торможения. Нейрофизиологический механизм внутреннего торможения.

 Аналитико-синтетическая деятельность мозга. Нейрофизиологические механизмы аналитико-синтетической деятельности. Концентрические рецептивные поля.

Типы ВНД, сон и гипноз. Классификация типов ВНД по Гиппократу. Классификация типов ВНД по И.П. Павлову. Понятие о сне. Сон рыб, амфибий, рептилий, птиц, млекопитающих и человека. Теории сна и его физиологическое значение. Теория гипнотоксинов.Теория центров сна.Теория условного торможения. Теория деафферентации сенсорных систем. Теории неспецифических регуляторов сна и бодрствования. Современные представления о природе сна.Сезонная спячка и другие сноподобные состояния. Гипноз.

ВНД хищных животных. Условно-рефлекторная деятельность хищных животных. Служебные собаки.Охотничьи рефлексы хищника и его укрощение.

Методы физиологических исследований ВНД. Метод наблюдения. Метод эксперимента.Гетерогенные нервно-сосудистые или нервно-мышечные анастенозы. Пересадка различных органов.Метод перерезки головного спинного мозга.Вживление электронов в различные участки мозга. Вживление канюль. Введение меченых атомов и последующее наблюдение на позитронно-эмиссионном томографе. Стереотаксические методы. Биохимические методы.Онтогенетическое изучение условных рефлексов. Филогенетическое изучение условных рефлексов. Экологическое изучение условных рефлексов. Фармакологическое действие при формировании или переделке условных рефлексов.Создание экспериментальной патологии условно-рефлекторной деятельности.Моделирование процессов условно-рефлекторной деятельности.

Этология грызунов. Инстинкты крыс. Свойства двигательных пищевых условных рефлексов. Морские свинки, зайцы и кролики. Свойства условных рефлексов грызунов. Вегетативные проявления условных рефлексов грызунов. Поведение бобров.

Этология собак и кошек. Нежелательное поведение собак. Этапы развития котенка и его поведение. Доминирование и территориальность. Агрессия. Метки.

Этология жвачных животных. Условные слюноотделительные рефлексы. Половые условные рефлексы жвачных.Условно-рефлекторная регуляция обмена у овец и коз. Агрессивные и половые рефлексы жвачных.Пищевые условные рефлексы жвачных.Условно-рефлекторные влияния на молочность у коров.

Этология лошадей. Условные рефлексы управления лошадью. Развитие анализаторов у лошади. Свойства оборонительных условных рефлексов лошадей. Одомашнивание современных диких копытных.

Механизм образования и виды условного рефлекса. Изучение механизмов образования условных рефлексов И. П. Павловым. Условия образования условных рефлексов. Физиологические школы.

Память. Кратковременная и долговременная. Электротоническая теория памяти. Физиологические механизмы долговременной памяти. Глиальная теория. Мотивации. Эмоции. Сущность биологической теории эмоций. Сознание. Соотношение сознания и подсознания.

Сигнальные системы действительности.

**ТЕМЫ И СОДЕРЖАНИЕ ЛЕКЦИЙ**

1. Особенности нервной системы простейших и насекомых. Развитие типа членистоногих.
2. Особенности нервной системы рыб, земноводных и пресмыкающихся. Хрящевые рыбы. Костистые рыбы. Условные рефлексы рыб. Лягушки и жабы. Черепахи. Ящерицы, змеи и крокодилы.
3. Особенности нервной системы птиц. Условные рефлексы птиц. Условно-рефлекторная деятельность цыплят. Пищевые и оборонительные рефлексы голубей. Голубиная почта. Высшая нервная деятельность и продуктивность домашних птиц.
4. Физиологические основы поведения. Роль эндокринной и нервной систем. Влияние гормонов на высшую нервную деятельность собак.
5. Закономерности образования условных рефлексов. Понятие условного рефлекса.
6. Торможение условных рефлексов. Растормаживание. Суммация торможения.
7. Аналитико-синтетическая деятельность.Нейрофизиологические механизмы аналитико-синтетической деятельности.
8. Типы ВНД, сон и гипноз. Классификация типов ВНД по Гиппократу. Классификация типов ВНД по И.П. Павлову. Понятие о сне.
9. ВНД хищных животных. Условно-рефлекторная деятельность хищных животных. Охотничьи рефлексы хищника и его укрощение.

**ТЕМЫ и содержание ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ**

1. Методы физиологических исследований ВНД. Онтогенетическое изучение условных рефлексов. Филогенетическое изучение условных рефлексов. Экологическое изучение условных рефлексов.
2. Этология грызунов. Инстинкты грызунов. Свойства условных рефлексов грызунов.
3. Этология собак и кошек. Нежелательное поведение собак. Этапы развития котенка и его поведение. Доминирование и территориальность. Агрессия. Метки.
4. Этология жвачных животных. Условно-рефлекторная деятельность жвачных.
5. Этология лошадей. Условные рефлексы управления лошадью. Одомашнивание современных диких копытных.
6. Механизм образования и виды условного рефлекса. Изучение механизмов образования условных рефлексов И. П. Павловым. Условия образования условных рефлексов. Физиологические школы.
7. Память. Кратковременная и долговременная. Сущность биологической теории эмоций. Сознание. Соотношение сознания и подсознания.
8. Сигнальные системы действительности.

# ПЕРЕЧЕНЬ КОНТРОЛЬНЫХ ЗАДАНИЙ И ИНЫХ МАТЕРИАЛОВ, НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ ФИЗИОЛОГИЯ ВЫСШЕЙ НЕРВНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

## Типовые задания для текущего контроля успеваемости

**Тесты**

1. Торможение, обеспечивающее приуроченность ответной реакции к определенному времени, называется:

1) гаснущим тормозом;

2) дифференцировочным;

3) угасательным;

4) запаздывающим;

5) внешним.

2. К безусловному торможению относятся:

1) запредельное;

2) запаздывающее, запредельное;

3) унасательное, дифференцировочное, постоянный тормоз;

4) внутреннее, угасательное;

5) гаснущий тормоз, постоянный тормоз.

3. Форма поведения, подготавливающая организм к предстоящему воздействию раздражителя,-это:

1) инстинкт;

2) условный рефлекс;

3) ориентировочно-исследовательская реакция;

4) безусловный рефлекс;

5) импритинг.

4. Первыми после длительной физической нагрузки восстанавливаются:

1) частота дыхания;

2) мышечная масса;

3) время сенсомоторной реакции;

4) пульс;

5) потоотделение.

5. Динамическая саморегулируемая система, все компоненты которой взаимодействуют для достижения приспособительного результата, - это:

1) динамический стереотип;

2) функциональная система;

3) условный рефлекс;

4) рефлекторная дуга;

5) инстинкт.

6. В функциональной системе поведения сильная боль формирует:

1) ориентировочный рефлекс;

2) доминирующую мотивацию;

3) акцептор результата;

4) принятие решения;

5) обратную связь.

7. Способность к быстрой переделке положительных условных рефлексов в отрицательные определяется характеристикой нервных процессов:

1) подвижностью;

2) уравновешенностью;

3) силой;

4) силой процессов возбуждения;

5) силой процессов торможения.

8. Сложной цепью безусловных рефлексов является

1) динамический стереотип;

2) ориентировочно-исследовательская реакция;

3) оборонительный рефлекс;

4) инстинкт;

5) функциональная система.

9. Связь между центрами условного и безусловного рефлексов называется:

1) доминирующей;

2) временной;

3) обратной положительной:

4) обратной отрицательной:

5) санкционирующей.

10. Торможение, возникающее под влиянием посторонних для осуществляющегося рефлекса раздражителей, называется;

1) дифференцировочным;

2) внутренним;

3) запредельным;

4) внешним;

5) условным.

11. Рефлекс выделения слюны у голодного при виде пищи является:

1) безусловным;

2) искусственным;

3) условным;

4) II порядка;

5) сложным.

12. Артериальное давление условно-рефлекторно может измениться:

1) да;

2) нет

13. Рефлексы, возникающие на непосредственные сигналы из среды обитания, - это:

1) рефлексы второй сигнальной системы;

2) рефлексы первой сигнальной системы;

3) динамический стереотип;

4) функциональные системы;

5) целенаправленные поведенческие акты.

14. При значительном увеличении силы условного раздражителя время выработки условного рефлекса:

1) становится меньше;

2) не изменяется;

3) становится больше;

4) колеблется в определенном диапазоне;

5) становится неограниченно большим.

15. Торможение, возникающее под влиянием внешних, посторонних для данного условного рефлекса раздражений, называется:

1) дифференцировочным, условным тормозом;

2) латеральным, запаздывающим, пресинаптическим;

3) запредельным, угасательным;

4) внешним (безусловным);

5) внутренним.

16. Ослабление или исчезновение условного рефлекса происходит в результате торможения:

 1) внешнего (безусловного);

2) пессимального;

3) внутреннего (условного);

4) запредельного;

5) реципрокного.

17. Сторожевая собака прекращает прием пищи при виде постороннего человека вследствие торможения:

1) реципрокного;

2) условного тормоза;

3) внешнего (безусловного);

4) дифференцировочного;

5) пресинаптического.

18. Торможение, возникающее на чрезмерно сильный раздражитель, называется:

1) дифференцировочным;

2) запредельным;

3) запаздывающим;

4) условным тормозом;

5) постсинаптическим.

19. Участие коры необходимо для формирования:

1) условного рефлекса;

2) ориентировочной реакции;

3) пищевого, полового рефлекса;

4) инстинкта;

5) безусловного рефлекса.

20. Впервые экспериментально обосновал рефлекторный характер деятельности высших отделов головного мозга;

1) И.П. Павлов;

2) П.К. Анохин;

3)И.М. Сеченов;

4)Н.Е. Введенский;

5)Э.А.Асратян.

21. По определению И.П. Павлова, условный рефлекс – это

1) временная нервная связь бесчисленных агентов окружающей животное среды, воспринимаемых рецепторами данного животного, с определенными функциями организма;

2) постоянная нервная связь бесчисленных агентов окружающей животное среды, воспринимаемых рецепторами данного животного, с определенными функциями организма.

22. При выработке условных рефлексов у собак, для того, чтобы избавиться от влияния многочисленных случайных раздражителей, мешающих выработке условного рефлекса, где И.П. Павлов проводил свои опыты?

1) в изолированных звуконепроницаемых камерах;

2) в лаборатории;

3) у себя на кухне;

23. Какие условные сигналы НЕ использовались И.П. Павловым при выработке условных рефлексов у собак?

1) удары руками;

2) звонки, удары метронома;

3) треск трещотки;

4) вспышки лампочки, проекция разных фигур на экране;

24. В чем заключался классический "павловский" эксперимент по выработке условных рефлексов?

1) Собаке, находящейся в камере и в станке, автоматически подавалась пища (безусловный раздражитель), затем появлению пищи начинал предшествовать "условный раздражитель", или "условный сигнал", в виде звонка, вспышки лампочки или звука метронома. Реакция собаки на безусловный раздражитель в виде пищи сопровождается безусловно-рефлекторным отделением слюны.

2) Собаке, находящейся в камере и в станке, автоматически подавалась пища (безусловный раздражитель), затем после появления пищи подавался "условный раздражитель", или "условный сигнал", в виде звонка, вспышки лампочки или звука метронома. Реакция собаки на условный раздражитель в виде пищи сопровождается безусловно-рефлекторным отделением слюны.

25. Что такое подкрепление рефлекса?

1) предъявление безусловного стимула вслед за условным в процессе эксперимента;

2) предъявление условного стимула вслед за безусловным в процессе эксперимента;

26. Что такое положительное подкрепление рефлекса?

1) подкрепление, соответствующее имеющейся у животного мотивации (например, пищевое подкрепление у голодного животного);

2) такое воздействие, которое животное стремится избегать;

27. Какие виды отрицательного подкрепления чаще всего применяются при выработке условного рефлекса?

1) удары электрического тока (животное перебегает в безопасное отделение камеры или происходит безусловно-рефлекторное отдергивание конечности) и действие воздушной струи, направленной на роговицу глаза (мигательный рефлекс);

 2) удары руками (животное перебегает в безопасное отделение камеры или происходит безусловно-рефлекторное отдергивание конечности) и действие воздушной струи, направленной на роговицу глаза (мигательный рефлекс);

3) удары электрического тока (животное перебегает в безопасное отделение камеры или происходит безусловно-рефлекторное отдергивание конечности) и действие водной струи, направленной на роговицу глаза (мигательный рефлекс).

28. Участвует ли кора больших полушарий в выработке условных рефлексов?

1) да, участвует;

2) нет, не участвует;

29. Может ли условный обонятельный рефлекс выработаться уже после однократного сочетания?

1) да;

2) нет;

30. Верно ли утверждение:

Выработка условных рефлексов, поскольку она требует определенного структурного совершенства нервной системы, происходит лишь у животных, обладающих достаточно развитым мозгом.

1. да, верно;
2. нет, не верно;

31. Представление о рефлекторном характере деятельности высших отделов головного мозга впервые выдвинул:

1) И.П.Павлов:

2) И.М. Сеченов;

3) П.К. Анохин:

4) А.А. Ухтомский;

5) П.В. Симонов

32. Классификация типов ВНД по Павлову:

1) сила, подвижность, уравновешенность;

2) возбудимость, проводимость, раздражимость;

3) пластичность, лабильность, утомляемость;

4) автоматию, возбудимость;

5) рефрактерность, экзальтацию.

33. На скорость выработки дифференцировочного торможения наиболее сильно влияет:

1) сила возбуждения;

2) подвижность;

3) уравновешенность;

4) сила тормозных процессов;

5) лабильность.

34. У декортицированного животного артериальное давление:

1) изменяется безусловно-рефлекторно;

2) изменяется условно-рефлекторно;ъ

3) не изменяется;

4) изменяется при любых обстоятельствах;

5) изменяется только при сдвиге констант крови.

35. Способность воспринимать и произносить слова, составляет:

1) инстинкт;

2) первую сигнальную систему;

3) условный рефлекс второго порядка;

4) вторую сигнальную систему;

5) безусловный рефлекс.

36. Подвижность нервных процессов выше у:

1) меланхолика;

2) флегматика;

3) сангвиника;

4) интроверта;

5) астеника.

37. Способность быстро и прочно вырабатывать условные рефлексы у:

1) холерика;

2) сангвиника;

3) флегматика;

4) меланхолика;

5) экстраверта.

38. Сангвиника от флегматика отличает следующее свойство нервных процессов:

1) уравновешенность;

2) сила;

3) подвижность;

4) лабильность;

5) возбудимость.

39. Глазосердечный рефлекс является:

1) безусловным;

2) условным;

3) рефлексом II порядка;

4) динамическим стереотипом;

5) инстинктом.

40. Учение о типах ВНД разработал:

1) И.П. Павлов;

2) К. Кречмер;

3) Гиппократ;

4) Г.Юнг;

5) З. Фрейд.

41. На примере чего изучаются возрастные изменения процессов высшей нервной деятельности у щенков?

1) условных оборонительных рефлексов поднятия лапы на звуковые и световые сигналы при подкреплении электрическим раздражением.

2) условных пищедобывательных рефлексов на звуковые и световые сигналы при подкреплении электрическим раздражением.

3) условных рефлексов лая на звуковые и световые сигналы при подкреплении электрическим раздражением.

42. Меняется ли с возрастом способность щенков к выработке следовых условных рефлексов?

1) да;

2) нет.

43. Зависят ли инстинкты и привычки собак от породы?

1) да;

2) нет.

44. Главным чувством для ориентировки на местности у собак является

1) обоняние;

2) осязание;

3) зрение.

45. Могут ли кошки различать цвета?

1) да;

2) нет.

46. Есть ли у диких кошек условные пищевые слюноотделительные рефлексы на вид пищи?

1) да;

2) нет.

47. У каких кошек присутствует чрезвычайное торможение запаздывания условного слюноотделительного рефлекса?

1) у диких;

2) у домашних.

48. Есть ли у домашних кошек способность к образованию коротколатентных искусственных слюноотделительных рефлексов?

1) да;

2) нет.

49. Есть ли у собак видоспецифичное поведение?

1) да;

2) нет;

3) у некоторых пород.

50. Условиями образования условного рефлекса являются:

1) \* Условный и безусловный раздражители должны совпадать во времени.

\* Условный раздражитель должен несколько упреждать безусловный.

\* Полушария головного мозга животного во время выработки условного рефлекса должны быть свободны от других видов деятельности.

\* Сила безусловного раздражителя при выработке условного рефлекса должна быть большей, чем сила условного раздражителя.

2) \* Условный и безусловный раздражители должны совпадать во времени.

 \*Условный раздражитель должен несколько упреждать безусловный.

 \* Полушария головного мозга животного во время выработки условного рефлекса должны быть свободны от других видов деятельности.

 3) \* Условный и безусловный раздражители должны совпадать во времени.

\* Условный раздражитель должен несколько упреждать безусловный.

\* Сила безусловного раздражителя при выработке условного рефлекса должна быть большей, чем сила условного раздражителя.

51. Кто из выдающихся ученых-физиологов обосновал и развил принцип системной организации деятельности организма - теорию функциональных систем?

1) П.К. Анохин

2) И.П. Павлов

3) И.М. Сеченов

52. По определению П.К. Анохина термин "функциональная система" означает –

1) группу нервных образований с соответствующими рабочими органами на периферии, которые выполняют специфическую и четко определенную функцию.

2) группу нервных клеток, которые выполняют специфическую и четко определенную функцию.

3) совокупность отделов головного мозга, которые выполняют специфическую и четко определенную функцию.

53. Условный рефлекс – это

1) это приспособительная деятельность, осуществляемая высшими отделами центральной нервной системы путем образования вре́менных связей между сигнальным раздражением и сигнализируемой реакцией.

2) это приспособительная деятельность, осуществляемая промежуточным мозгом путем образования вре́менных связей между сигнальным раздражением и сигнализируемой реакцией.

3) это приспособительная деятельность, осуществляемая мозжечком путем образования вре́менных связей между сигнальным раздражением и сигнализируемой реакцией.

54. Условные рефлексы, которые образуются в ответ на воздействие агентов, являющихся естественными признаками сигнализируемого безусловного раздражения, называются

1) натуральные

2) естественные

3) искусственные

55. Выделение слюны у собаки на звук метронома, это

1) искусственный условный рефлекс

2) естественный условный рефлекс

56. Выделение слюны у собаки на запах мяса – это

1) Натуральный условный рефлекс

2) Искусственный условный рефлекс

57. Условные рефлексы на внешние раздражители называют

1) экстерорецептивными

2) интерорецептивными

3) проприорецептивными

58. Условные рефлексы на раздражители от внутренних органов называют

1) интерорецептивные

2) экстерорецептивные

3) проприорецептивные

59. Проприорецептивные рефлексы – это

1) условные рефлексы на раздражители скелетно-мышечной системы

2) условные рефлексы на внешние раздражители

3) условные рефлексы на внутренние раздражители

60. Условный рефлекс второго порядка – это

1) новая условная реакция, выработанная с помощью подкрепления сигнала другим условным рефлексом

2) новая условная реакция, выработанная без подкрепления сигнала другим условным рефлексом

3) новая условная реакция, выработанная с помощью другого условного рефлекса

61. В чем заключается условный визуальный слюноотделительный рефлекс?

1) Показ хлеба в течение 1 мин вызывает выделение слюны. Повторное поддразнивание хлебом без пищевого подкрепления приводит к угасанию рефлекса.

2) Выделение слюны происходит при кормлении животного и одновременном включении сигнального звонка. Повторное нажатие на звонок без пищевого подкрепления приводит к выделению слюны у животного.

62. В чем заключается условно-рефлекторная регуляция обмена веществ у овец?

1) Когда голодная овца видит других овец, поедающих траву, у нее увеличивается потребление кислорода. Натуральным раздражителем в этом случае является не только вид самой травы, но и вид овец, пережевывающих жвачку. Сильным натуральным сигналом повышения обмена является весь ландшафт пастбища. При этом общий уровень трат энергии в поле выше, чем в загоне.

2) Когда голодная овца видит других овец, поедающих траву, у нее увеличивается выработка слюны. Натуральным раздражителем в этом случае является не только вид самой травы, но и вид овец, пережевывающих жвачку.

63. Выберите верное утверждение

 1) Бык приходит в ярость при виде красного цвета.

2) Бык приходит в ярость при виде быстро движущегося предмета.

64. Выберите верное утверждение

1) Специфичные реакции на животных другого пола начинают ярко проявляться только после случки, т.е. после подкрепления зрительных, обонятельных и других сигналов безусловным половым раздражением.

2) Специфичные реакции на животных другого пола всегда начинают ярко проявляться еще до случки, т.е. еще до подкрепления зрительных, обонятельных и других сигналов безусловным половым раздражением.

65. Верно ли утверждение "Если подкармливать лошадь каждый раз, как только она подойдет к определенному месту загородки, то вскоре она будет подбегать к этому месту за получением корма"?

1) да;

2) нет.

66. Способность одного, наиболее важного для организма в данный момент, рефлекса на время своего осуществления задерживать все остальные, второстепенные рефлексы, называется

1) безусловным торможением

2) условный тормоз

3) постоянный тормоз

67. Верно ли утверждение:

Безусловное торможение свойственно всем элементам нервной системы.

1. да, верно
2. нет, не верно

68. Посторонний сигнал, который с повторением его действия теряет свое тормозящее влияние, поскольку не имеет существенного значения для организма, называется

1) гаснущий тормоз

2) постоянный тормоз

3) безусловное торможение

69. Внутреннее торможение, форма торможения текущей условнорефлекторной деятельности, возникающего при неподкреплении условного раздражителя безусловным, называется

1) условным торможением

2) безусловным торможением

3) гаснущим тормозом

70. Внутреннее торможение, развивающееся в результате прекращения подкрепления рефлекса, называется

1) угасательным торможением

2) дифференцировочным торможением

3) внутренним торможением

## Типовые задания для промежуточной аттестации

**Вопросы к зачету**

**Формируемая компетенция:** «способен применять принципы структурной и функциональной организации биологических объектов и владеть знанием механизмов гомеостатической регуляции; владеть основными физиологическими методами анализа и оценки состояния живых систем» (**ОПК-4)**.

1. Понятие об условных рефлексах.
2. Различия условных и безусловных рефлексов.
3. Этология птиц.
4. Этология домашних животных.
5. Особенности нервной системы птиц.
6. Особенности нервной системы рыб.
7. Этология кошек.
8. Этология свиней.
9. Этология собак.
10. Этология жвачных животных.

**Формируемая компетенция:** «способен применять знание принципов клеточной организации биологических объектов, биофизических и биохимических основ, мембранных процессов и молекулярных механизмов жизнедеятельности» (**ОПК-5)**.

1. Этология лошадей.
2. Особенности нервной системы простейших.
3. Особенности нервной системы насекомых.
4. Этология хищных животных.
5. Торможение условных рефлексов.
6. Безусловноеторможение (внешнее).
7. Безусловное торможение (запредельное).
8. Условное (угасательное) торможение.
9. Условное запаздывающее торможение.
10. Условное дифференцировочное торможение.

**Формируемая компетенция:** «способен применять современные экспериментальные методы работы с биологическими объектами в полевых и лабораторных условиях, навыки работы с современной аппаратурой» (**ОПК-6)**.

1. Этология обезьян.
2. Этология антропоидов.
3. Этология человека.
4. Память.
5. Этология грызунов.
6. Методы исследований коры больших полушарий.
7. Аналитико-синтетическая деятельность коры больших полушарий.
8. Типы ВНД и их классификация
9. Основные биологические формы поведения.
10. Факторы, влияющие на поведение животных.

# ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

**Методические указания для самостоятельной работы**

1. Акоев Г.Н., Алексеев Н.П. Функциональная организация механорецепторов. Л., 1985.
2. Вракин В.Ф., Сидорова М.В. Морфология сельскохозяйственных животных. М.: ВО «Агропромиздат», 1991
3. Георгиевский в.и. Физиология сельскохозяйственных животных. М.: ВО «Агропромиздат», 1990
4. Глаголев П.А., Ипполитова В.И. Анатомия сельскохозяйственных животных с основами гистологии и эмбриологии. М.: Колос, 1977
5. Сазонов, Вячеслав Федорович. Понятие и виды торможения в физиологии центральной нервной системы : учебно-методическое пособие. Ч.1. - Рязань : РГПУ, 2004. - 80 с.
6. Сазонов, Вячеслав Федорович. Понятие и виды торможения в физиологии высшей нервной деятельности : учебно-методическое пособие. Ч.2. - Рязань : РГПУ, 2005. - 28 с

**Литература для самостоятельной работы**

1. Недоспасов В.О. Физиология высшей нервной деятельности и сенсорных систем. М.: Московский психолого-социальный институт, 2006.
2. Физиология человека и животных / под ред. Даринского Ю., Апчела В. М.: Академия, 2011.
3. Максимов, В. И. Основы физиологии : учеб.пособие; доп. УМО вузов РФ / Максимов Владимир Ильич, Медведев Илья Николаевич. - СПб. : Лань, 2013. - 288 с. - (Учебники для вузов.Специальная литература). - ISBN 978-5-8114-1530-4.
4. Письменская В. Н. Анатомия и физиология сельскохозяйственных животных / Письменская Валентина Николаевна, Ленченко Екатерина Михайловна, Голицына Людмила Александровна. - М., 2006. - 280 с. - (Учеб.и учеб. пособ. для сред. спец. учеб. завед.). - ISBN 5-9532-0211-3.
5. Скопичев В. Г. Морфология и физиология животных : учеб.пособие; доп. МСХ РФ / Скопичев Валерий Григорьевич, Шумилов Бронислав Васильевич. - СПб. : Лань, 2005. - 416 с. - (Учебники для вузов.Специальная литература). - ISBN 5-8114-0592-8.
6. Скопичев В. Г. Физиология растений и животных: учеб.пособие; доп. МСХ РФ / Скопичев Валерий Григорьевич. - СПб. : Проспект Науки, 2013. - 368 с. - ISBN 978-5-903090-89-1.
7. Сравнительная физиология животных: учеб.; доп. МСХ РФ / А. А. Иванов [и др.]. -2-е изд., стер.- СПб. : Лань, 2014. - 416 с. - (Учебники для вузов.Специальная литература).
8. Данилова Н.Н., Крылова А.Л. Физиология высшей нервной деятельности. Ростов-на-Дону: Феникс, 2002. 367 с.
9. Коган А.Б. Основы физиологии высшей нервной деятельности. М., Высшая школа,1988
10. Скопичев В.Г., Шумилов Б.В. Морфология и физиология животных СПб.: Изд. «Лань», 2004