

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Красноярский государственный педагогический университет
им. В.П. Астафьева»

Институт/факультет/департамент Факультет биологии, географии и химии
Кафедра-разработчик Кафедра биологии, химии и экологии

УТВЕРЖДЕНО
на заседании кафедры
Протокол № 9
от «6» мая 2026 г.
Заведующий кафедрой
Е.М. Антипова

ОДОБРЕНО
На заседании научно-методического совета
специальности (направления подготовки)
Протокол № 10
От «14» мая 2026 г.
Председатель НМСС (Н)
Н.М. Горленко _____

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
для проведения текущего контроля успеваемости
и промежуточной аттестации обучающихся
по физиологии человека и животных

Направление подготовки 44.03.01 Педагогическое образование
(с одним профилем подготовки)
Направленность (профиль) образовательной программы
Биология
Квалификация бакалавр

Составитель: Елсукова Е.И.

1. Назначение фонда оценочных средств

1.1. **Целью** создания ФОС физиологии человека и животных является установление соответствия учебных достижений запланированным результатам обучения и требованиям рабочей программы дисциплины.

1.2. ФОС разработан на основании нормативных документов:

– федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 44.03.01 Педагогическое образование (уровень бакалавриата), утвержденным приказом Министерством образования и науки Российской Федерации от 9 февраля 2016 г. № 91;

– образовательной программы «Биология», заочной формы обучения высшего образования по направлению подготовки 44.03.01 Педагогическое образование;

– Положения о формировании фонда оценочных средств для текущего контроля успеваемости, промежуточной и итоговой аттестации обучающихся по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры, программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре – в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Красноярский государственный педагогический университет им. В.П. Астафьева» утвержденного приказом ректора № 297 (п) от 28.04.2018.

2. Перечень компетенций, подлежащих формированию в рамках дисциплины/модуля/практики.

2.1. Перечень компетенций, формируемых в процессе изучения анатомии и морфологии человека:

- УК-1: Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач
- УК-1.1: Демонстрирует знание особенностей системного и критического мышления, аргументированно формирует собственное суждение и оценку информации, принимает обоснованное решение
- УК-1.2: Применяет логические формы и процедуры, способен к рефлексии по поводу собственной и чужой мыслительной деятельности
- УК-1.3: Анализирует источники информации с целью выявления их противоречий и поиска достоверных суждений

- ПК-3: Способен формировать развивающую образовательную среду для достижения личностных, предметных и метапредметных результатов обучения средствами преподаваемых учебных предметов
- ПК-3.1: Владеет способами интеграции учебных предметов для организации развивающей учебной деятельности (исследовательской, проектной, групповой и др.)
- ПК-3.2: Использует образовательный потенциал социокультурной среды региона в преподавании (предмета по профилю) в учебной и во внеурочной деятельности
- ПК-1: Способен осваивать и использовать теоретические знания и практические умения и навыки в предметной области при решении профессиональных задач;
 - ПК-1.1: Знает структуру, состав и дидактические единицы предметной области (преподаваемого предмета)
 - ПК-1.2: Умеет осуществлять отбор учебного содержания для его реализации в различных формах обучения в соответствии с требованиями ФГОС ОО
 - ПК-1.3: Демонстрирует умение разрабатывать различные формы учебных занятий, применять методы, приемы и технологии обучения, в том числе информационные

3. Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации

3.1. Фонды оценочных средств включают:

Экзамен; оценочное средство 1 – вопросы к экзамену

3.2. Оценочные средства

3.2.1. Оценочное средство: вопросы к экзамену

Критерии оценивания по оценочному средству 1

Формируемые компетенции	Продвинутый уровень сформированности компетенций	Базовый уровень сформированности компетенций	Пороговый уровень сформированности компетенций
	(87-100 баллов) отлично/зачтено	(73-86 баллов) хорошо/зачтено	(60-72 балла)* удовлетворительно/зачтено
УК-1.1	Обучающийся на продвинутом уровне демонстрирует знание особенностей системного и критического мышления, аргументированно формирует собственное суждение и оценку информации, принимает обоснованное решение	Обучающийся на базовом уровне демонстрирует знание особенностей системного и критического мышления, аргументированно формирует собственное суждение и оценку информации, принимает обоснованное решение	Обучающийся на пороговом уровне демонстрирует знание особенностей системного и критического мышления, аргументированно формирует собственное суждение и оценку информации, принимает обоснованное решение
УК-1.2	Обучающийся на продвинутом уровне применяет логические	Обучающийся на базовом уровне применяет логические	Обучающийся на пороговом уровне применяет логические

	формы и процедуры, способен к рефлексии по поводу собственной и чужой мыслительной деятельности	формы и процедуры, способен к рефлексии по поводу собственной и чужой мыслительной деятельности	формы и процедуры, способен к рефлексии по поводу собственной и чужой мыслительной деятельности
УК-1.3	Обучающийся на продвинутом уровне анализирует источники информации с целью выявления их противоречий и поиска достоверных суждений	Обучающийся на базовом уровне анализирует источники информации с целью выявления их противоречий и поиска достоверных суждений	Обучающийся на пороговом уровне анализирует источники информации с целью выявления их противоречий и поиска достоверных суждений
ПК-3.1	Обучающийся на продвинутом уровне владеет способами интеграции учебных предметов для организации развивающей учебной деятельности	Обучающийся на базовом уровне владеет способами интеграции учебных предметов для организации развивающей учебной деятельности	Обучающийся на пороговом уровне владеет способами интеграции учебных предметов для организации развивающей учебной деятельности
ПК-3.2	Обучающийся на продвинутом уровне использует образовательный потенциал социокультурной среды региона в преподавании предмета в учебной и во внеурочной деятельности	Обучающийся на базовом уровне использует образовательный потенциал социокультурной среды региона в преподавании предмета в учебной и во внеурочной деятельности	Обучающийся на пороговом уровне использует образовательный потенциал социокультурной среды региона в преподавании предмета в учебной и во внеурочной деятельности
ПК-1.1	Обучающийся на продвинутом уровне знает структуру, состав и дидактические единицы предметной области (преподаваемого предмета)	Обучающийся на базовом уровне знает структуру, состав и дидактические единицы предметной области (преподаваемого предмета)	Обучающийся на пороговом уровне знает структуру, состав и дидактические единицы предметной области (преподаваемого предмета)
ПК-1.2	Обучающийся на продвинутом уровне умеет осуществлять отбор учебного содержания для его реализации в различных формах обучения в соответствии с требованиями ФГОС ОО	Обучающийся на базовом уровне умеет осуществлять отбор учебного содержания для его реализации в различных формах обучения в соответствии с требованиями ФГОС ОО	Обучающийся на пороговом уровне умеет осуществлять отбор учебного содержания для его реализации в различных формах обучения в соответствии с требованиями ФГОС ОО
ПК-1.3	Обучающийся на продвинутом уровне демонстрирует умение разрабатывать различные формы учебных занятий,	Обучающийся на базовом уровне демонстрирует умение разрабатывать различные формы учебных занятий,	Обучающийся на пороговом уровне демонстрирует умение разрабатывать различные формы учебных занятий, применять методы,

	применять методы, приемы и технологии обучения, в том числе информационные	применять методы, приемы и технологии обучения, в том числе информационные	приемы и технологии обучения, в том числе информационные
--	--	--	--

4. Фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости

4.1. Фонды оценочных средств включают: контрольные работы, схемы физиологических процессов, решение ситуативных и расчетных задач, защиту лабораторных работ, устное сообщение.

4.2 Критерии оценивания см. в технологической карте рейтинга рабочей программы дисциплины

4.2.1. Критерии оценивания по оценочному средству 2: Контрольные работы

Критерии оценивания	Количество баллов (вклад в рейтинг)
Опирается на изученный теоретический материал при ответе на вопрос	4
Применяет знания, полученные в смежных дисциплинах	2
Ответ раскрывает полностью поставленные вопросы	4
Максимальный балл	10

4.2.2. Критерии оценивания по оценочному средству 3: Схемы физиологических процессов

Критерии оценивания	Количество баллов (вклад в рейтинг)
Указаны все проверяемые элементы и связи между ними	2
Используя схему, свободно объясняет теоретический материал	2
Отвечает на дополнительные вопросы по схеме	1
Максимальный балл	5

4.2.3. Критерии оценивания по оценочному средству 4. Ситуативные и расчетные физиологические задачи

Критерии оценивания	Количество баллов (вклад в рейтинг)
Опирается на изученный теоретический материал при решении	2
Применяет знания, полученные в смежных дисциплинах	1
Отвечает на дополнительные вопросы по задаче	2
Максимальный балл	5

4.2.4. Критерии оценивания по оценочному средству 5. Индивидуальное собеседование при защите лабораторных работ

Критерии оценивания	Количество баллов (вклад в рейтинг)
Представлен протокол проведения лабораторной работы в соответствии с требованиями	3

Опирается на изученный теоретический материал, применяет знания из смежных дисциплин при объяснении целей, задач, полученных результатов	4
Отвечает на дополнительные вопросы	3
Максимальный балл	10

4.2.5. Критерии оценивания по оценочному средству 6: Доклад по одному из разделов дисциплины

Критерии оценивания	Количество баллов (вклад в рейтинг)
При подготовке сообщения использованы рекомендованные источники или подобранные студентом учебные пособия, монографии, научная периодика по избранной теме	2
Тема раскрыта полностью.	1
Свободное владение материалом при ответах на все поставленные вопросы	2
Максимальный балл	5

5. Оценочные средства (контрольно-измерительные материалы)

5.1. Оценочные средства для промежуточной аттестации

5.1.1. Вопросы к экзамену

- Основные функциональные системы животной клетки. Виды регуляции внутриклеточных процессов.
- Ионные механизмы электрогенеза на плазматической мембране животной клетки. Потенциал покоя и потенциал действия в возбудимых клетках.
- Клеточное строение нервной системы. Механизм и свойства синаптической передачи
- Современные представления о структурно функциональной организации нервного центра. Малые нейронные цепи. Свойства нервных центров.
- Физиологические механизмы мышечного сокращения
- Нервные центры соматической нервной системы, их локализация в спинном и головном мозге. Регуляция позы и локомоции
- Структурно-функциональная организация сенсорных систем. Чувствительность рецепторов. Рецептивные поля. Принципы кодирования информации.
- Анатомо-физиологические основы зрения. Оптическая система глаза. Основные виды нарушений рефракции.
- Механизмы зрительной рецепции. Анализ зрительной информации в головном мозге
- Анатомические, биохимические, функциональные особенности отделов автономной нервной системы
- Эндокринные железы и системные гормоны. Молекулярно-клеточные механизмы действия гормонов. Примеры
- Кроветворение и его регуляция
- Система регуляции агрегатного состояния крови. Основные этапы и механизмы гемостаза. Противосвертывающие механизмы
- Современные представления об иммунной системе, иммунном ответе.
- Основы анатомии сердца. Сердечный цикл. Основные показатели сердечной деятельности

- Особенности генерации и проведения возбуждения, электромеханическое сопряжение в миокарде
- Гетерометрический и гомеометрический механизмы саморегуляции сердечной деятельности. Нервная регуляция сердечной деятельности
- Сосуды большого и малого кругов кровообращения. Основы гемодинамики
- Функциональные типы сосудов. Строение сосудистой стенки и особенности кровотока в артериях, артериолах, капиллярах и венах.
- Регуляция регионарного и системного кровообращения
- Основные этапы дыхания. Анатомия органов внешнего дыхания. Механизмы легочной вентиляции.
- Регуляция легочной вентиляции. Нейронные популяции дыхательного центра ствола мозга Афферентное звено – хеморецепторы сосудов и механорецепторы легких.
- Газообмен через аэрогематический барьер и факторы, влияющие на него. Механизмы транспорта кислорода и углекислого газа кровью
- Обмен газов в тканях. Механизмы клеточного дыхания и энергетика животной клетки
- Методы оценки и основные параметры энергообмена.
- Значение и типы пищеварения. Система органов пищеварения. Анатомо-физиологические основы моторной, секреторной деятельности пищеварительного тракта и ее регуляции.
- Пищеварение в полости рта и желудке и его регуляция
- Пищеварение в двенадцатиперстной кишке. Состав и регуляция секреции панкреатического сока и желчи
- Процессы полостного и мембранного пищеварения в тонком кишечнике. Механизмы всасывания неорганических ионов, воды и метаболитов.
- Организация и регуляция углеводного обмена. Сахарный диабет.
- Организация липидного обмена. Жировые ткани в качестве депо энергосубстратов. Нейроэндокринная регуляция липогенеза, липолиза и окисления жирных кислот
- Общая схема азотистого обмена. Нейроэндокринная регуляция белкового обмена. Азотистый баланс. Биологическая ценность пищевых белков.
- Физиология мочеобразования
- Регуляция осмолярности и содержания натрия во внеклеточной жидкости
- Почечные механизмы регуляции кислотно-щелочного равновесия
- Нейроэндокринная регуляция репродуктивной функции

5.2. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости

5.2.1. Контрольные работы (оценочное средство №2)

Контрольная работа №1 "Физиология возбудимых тканей, нервной и нейроэндокринной регуляции"

1. Выполните расчет значения потенциала покоя нейрона, если $[K^+]_{in}=150$ ммоль/л, $[K^+]_{out}=4$ ммоль/л. Как изменится возбудимость нейрона при увеличении $[K^+]_{out}$? Ответ обоснуйте.

2. Схематично зарисуйте химический синапс с метаботропными рецепторами на постсинаптической мембране. Под рисунком кратко запишите стадии синаптической передачи. Какие каналы на постсинаптической мембране откроются при генерации ВПСП, а

какие - при генерации ТПСР. Приведите примеры метаболитных возбуждающих и тормозных холинергических синапсов.

3. Нарисуйте рефлекторную дугу спинномозгового разгибательного рефлекса с нейронной цепочкой возвратного торможения. Запишите примеры нисходящих путей, аксоны которых образуют на мотонейроне тормозные и возбуждающие синапсы

4. Нарисуйте схему организации двигательного обучения с помощью мозжечка. Отметьте стрелочками на этой схеме пути между центрами коры, зубчатым ядром, центрами ствола, клетками Пуркинье. Кратко опишите работу этих нейронных контуров

5. Заполните недостающие звенья:- тиреотропный гормон аденогипофиза -.....- увеличенный митохондриогенез в клетках. Для каждого из трех гормонов укажите химическую природу, механизм действия на клетки-мишени. Перечислите другие конечные физиологические эффекты для этой нейроэндокринной цепи?

Контрольная работа №2 "Физиология висцеральных функций и обменных процессов"

1. Нарисовать схематично потенциал действия в миокарде, подписать его фазы и ответственные ионотранспортные механизмы. Какие изменения сердечной деятельности могут произойти при укорочении продолжительности тока ионов Са? Какие изменения в проводимости миокарда могут инициировать такие же изменения в сердечной деятельности? Ответ обоснуйте.

2. Давление в капилляре равно 20 мм рт.ст.. Какая часть давления, сообщенного аорте сердцем затратилась на преодоление сопротивления сосудов до капилляра, если общее сопротивление сосудистой сети равно 37 мм рт.ст./к.сек., а минутный объем крови – 5 л.

3. Какие изменения в газотранспортной функции крови возможны при ингибировании эритроцитарной карбоангидразы?

4. Спирометрия показала, что ЖЕЛ = 3800 мл, из них РО вдоха составляет 1700 мл, а РО выдоха – 1500 мл. Сколько воздуха поступит у этого человека в альвеолы за 1 минуту, если за это время он сделал 18 дыхательных движений.

5. Рассчитайте расход энергии за час, если испытуемый поглощает в минуту 0,3 л кислорода, дыхательный коэффициент =1.

6. Будет ли всасываться в кишечнике глюкоза, если ее концентрация в плазме крови 100 мг%, а в просвете кишки – 20 мг%.

7. Схематично изобразить молекулу иммуноглобулина, указав на схеме переменный и константный участки, соотнести с их строением деление антител на идиотипы и изотипы. Установить соответствие между классами иммуноглобулинов и видами лейкоцитов, участвующих в элиминации комплекса антиген-антитело и в формировании очага воспаления

Контрольная работа №3 "Физиология высшей нервной деятельности" (использованы материалы видеолекции проф. Дубынина В.А. "Нейрофизиологические основы стресса и лени" // <https://znanierussia.ru/library/video/mozg-nejrofiziologiya-stressa-i-leni-1150>)

1. Схематично представьте роль основных функциональных систем мозга в планировании и реализации поведения.

2. Какие виды потребностей выделены в классификации Симонова? К какому виду потребностей отнесена потребность в новой информации? Какая потребность является конкурентной к потребности в новизне? Какие нейромедиаторные системы «обслуживают» эти две конкурентные потребности?
3. Выполните рисунок поперечного разреза среднего мозга. Отметьте на рисунке и подпишите структуры, ответственные за сенсорную детекцию новизны, за двигательный компонент ориентировочных рефлексов, за эмоциональную поддержку ориентировочно-исследовательского поведения. Какой нейромедиатор работает в эмоционально значимых центрах среднего мозга?
4. Какие структуры промежуточного мозга участвуют в передаче новой информации в кору больших полушарий, а какие в запуске двигательного компонента поискового поведения?
5. В каком отделе мозга и как локализован гиппокамп? Каково его участие в поисковом поведении? Укажите гиппокамп на рисунке вертикального разреза через головной мозг.
6. Кто из ученых предположил существование в мозге «карт-пути» и «карты-обозрения»? Кто экспериментально обнаружил нейроны места (карта пути) в гиппокампе? Кто экспериментально доказал существование нейронов координатной сетки местности (син «карта обозрения»)?
7. В каких структурах коры больших полушарий локализованы нейроны речевого обобщения (*син* речевая модель мира)?
8. Какова роль поясной извилины при изучении нового объекта, при смене поведенческой программы? Укажите положение поясной извилины на рисунке латерального разреза мозга.

5.2.2. Перечень проверяемых схем физиологических процессов (оценочное средство 3)

Схема / рисунок	Основные элементы, проверяемые на схеме
Базовый раздел 1	
Внутриклеточная сигнализация	Плазматическая мембрана, рецептор, G-белок, аденилатциклаза, цАМФ, протеинкиназа, белки-эффекторы
Регуляция экспрессии гена	Структурная часть гена, промотор, энхансер, факторы транскрипции, РНК-полимераза
Распределение ионов между клеткой и межклеточной средой	Плазматическая мембрана с каналами для Na^+ и K^+ , Na^+/K^+ -АТФазой. Внутриклеточный компартмент с ионами Na^+ , K^+ и органическими анионами Ионы вне клетки
Потенциал действия	Кривая потенциала действия, КУД, порог возбудимости, состояние ворот Na канала
Синаптическая передача на примере холинергического синапса	Пресинаптическая терминаль: синаптические везикулы, Са-каналы, активные зоны на пресинаптической мембране Синаптическая щель Постсинаптическая мембрана с рецепторами и ионными каналами, холинэстеразой Стрелки, отражающие последовательность этапов синаптической передачи
Малые нейронные цепи	Дивергентная, конвергентная цепи, возвратное, латеральное, реципрокное торможение, нейронная ловушка
Рефлекторная дуга двигательного спинномозгового рефлекса	Анатомические структуры: Спинальный ганглий, передние и задние корешки спинномозговых нервов, передние, задние, боковые рога серого вещества, столбы белого вещества, спинномозговой канал

	Элементы рефлекторной дуги: рецептор (внутримышечный или сухожильный), афферентный нейрон, эфферентный нейрон, мышечное волокно)
Ультраструктура мышечного волокна	Сарколемма с Т-трубочками, цистерны СПР, миофибриллы, митохондрии
Саркомер миофибриллы в сокращенной и расслабленной мышце	Z-линии, толстые миозиновые нити с головками, актиновые нити и их правильное взаимное расположение
Соматическая нервная система	Головной мозг: Вестибулярные, красные, ретикулярные ядра ствола, базальные ганглии, лобные доли (центры программирования произвольного движения), экстрапирамидный, пирамидный пути Проводящие пути в белом веществе спинного мозга
Общая схема нейроэндокринной регуляции	Анатомические структуры: Гипоталамус, нейрогипофиз, аденогипофиз, воротная гипоталамо-гипофизарная сосудистая система, периферические эндокринные железы (щитовидная, кора надпочечника, половые железы, IGF-продуцирующие структуры) Биохимия: 1. рилизинг-гормоны: либерины и статины; 2. тропные гормоны: ТТГ, АКТГ, ФСГ и ЛГ, СТГ Стрелки, отражающие прямые и обратные связи
Клеточные механизмы действия гормонов	Гормон+ мембранный рецептор, вторичные посредники, эффекторные белки Интернализация гормон-рецепторного комплекса, ядро клетки, транскрипция
Базовый раздел 2	
Потенциалы действия в миокарде	Временной ход потенциала действия, возбудимости и сокращения; Состояние ворот Na и Ca каналов
Регуляция артериального давления	Барорецепторы сосудистой стенки, сосудодвигательный центр, кардиоингибиторный центр, вегетативные нервы сердца (хроно-, ино-, дромотропные эффекты □ изменение МОК), симпатические нервы сосудов (вазодилатация / вазоконстрикция); Каскад: юкстагломерулярные клетки почек, ренин, ангиотензиноген □ ангиотензин1 □ ангиотензин2, рецепторы гладких мышц сосудистой стенки к ангиотензину (вазоконстрикция), АДГ (вазоконстрикция), усиление секреции альдостерона корой надпочечника, рост ОЦК
Факторы, влияющие на сродство гемоглобина к кислороду	Кривая диссоциации оксимиоглобина; кривые диссоциации оксигемоглобина в норме, при повышении температуры, понижении рН, увеличении напряжения CO ₂
Митохондриальное окисление	Цикл бета-окисления жирных кислот, пируватДГ комплекс, ацетилКоА, ЦТК, НАДН, ФАДН ₂ , ЭТЦ: дыхательные комплексы I, II, III, IV с протонными помпами, градиент H ⁺ на внутренней мембране, АТФ синтетаза, разобщающие белки Таблица, отражающая соответствие простетических групп ферментов, переносчиков ацетильных групп, электронов в ЭТЦ и входящих в их состав микроэлементов и витаминов
Регуляция дыхательного цикла	Хеморецепторы, инспираторные нейроны ДЦ, мотонейроны, диафрагма и наружные межреберные

	мышцы, рецепторы растяжения в стенке альвеол, экспираторные нейроны ДЦ, торможение инспираторных нейронов
Виды моторики пищеварительного тракта	Пропульсивная перистальтика, ритмическая сегментация, маятникообразные сокращения
Механизмы всасывания в тонком кишечнике	Пара энтероцитов, транспорт воды с растворенными веществами через щелевой контакт, Na,K-насос на базолатеральной мембране, Na-зависимый перенос аминокислот и сахаров на апикальной мембране
Углеводный обмен клетки	Глюкоза \square пируват \square митохондрии: ПДГ комплекс, ЦТК, ЭТЦ, синтез АТФ; ЦТК \square цитрат \square синтез жирных кислот \square липидный обмен. Глюкоза \square пируват \square лактат Глюкоза \square пентозофосфатный цикл \square пентозы, НАДФН. Глюкоза \square гликоген; глюкоза \square гликопротеины, полигликаны
Нейроэндокринная регуляция уровня глюкозы в крови	Поддержание гомеостаза глюкозы крови: инсулин, глюкагон Гипергликемия: Срочная регуляция: адреналин (мозговое вещество надпочечников), симпатические нервы Нейроэндокринная регуляция: кортиколиберин (гипоталамус), АКТГ (аденогипофиз), глюкокортикоиды (кора надпочечника)
Транспортные формы липидов крови	Кишечник \square хиломикроны Жировая ткань \square СВЖК в комплексе с альбумином печень \square ЛПОНП, ЛПНП, ЛПВП
Клеточные механизмы гуморального иммунного ответа	Распознавание антигена: АПК с антигеном в комплексе с белком МНС, наивный Тлимфоцит <i>helper</i> , В лимфоцит. В лимфоциты памяти, плазматические клетки, синтез антител Элиминация комплекса антиген-антитело Интерлейкины 1 и 2, центры терморегуляции в гипоталамусе, система тиреолиберин, актг, кора надпочечника Стрелки, отражающие контактные и дистантные клеточные взаимодействия
Строение и классы иммуноглобулинов	Четвертичная и доменная структура молекулы Ig (вариабельный и константный участки). Изотипы: IgM, IgG, IgE, IgA, IgD
Принципиальная схема анализатора на примере зрительного	Рецептивные поля периферического отдела, проводящие пути, центральный отдел (сенсорные ядра таламуса, проекционная зона коры бп). Отдельно нейронная колонка с нейронами – первичными детекторами
Строение рецептора сенсорной системы на примере фоторецептора	Наружный сегмент с мембранными дисками (отдельно фрагмент мембранного диска с родопсином и схематической записью фотохимической реакции), Na каналы на плазматической мембране, вторичные посредники Внутренний сегмент и синапс с биполяром
Лимбическая система	Гипоталамус, гиппокамп, миндалина, мамиллярные тела, передние ядра таламуса, поясная извилина и стрелки, отражающие функциональные связи между элементами и с

	ассоциативной корой
Функциональные зоны кбп	Проекционные зоны зрительного, слухового, соматосенсорного анализатора, обонятельные луковицы, моторная кора, переднеассоциативная и заднеассоциативная кора, центры понимания речи (<i>Вернике</i>), центр речевой артикуляции (<i>Брока</i>)

5.2.3. Ситуационные задачи по физиологии (оценочное средство 4)

По базовому разделу 1

1. Батрахотоксин – сильный нейротоксин, выделенный из яда пауков, увеличивает Na^+ проницаемость мембраны нейрона. Как этот яд повлияет на потенциал покоя нейрона?
2. Гигантский аксон кальмара помещен в среду, ионный состав которой идентичен естественным условиям. В первом опыте аксон перфузируют изотоническим раствором NaCl ; во втором – раствором, идентичным по ионному составу внутреннему содержимому аксона. Что произойдет в каждом случае с потенциалом покоя?
3. Как изменится потенциал покоя, если заблокировать работу Na, K -зависимой АТФазы?
4. Гигантский аксон кальмара поместили в среду, которая по своему составу соответствовала межклеточной жидкости. При раздражении в аксоне возникали потенциалы действия. Затем концентрацию ионов Na^+ в среде уравнили с их концентрацией в аксоне и повторили раздражение. Что обнаружили?
5. Как изменится кривая потенциала действия при замедлении процесса инактивации Na^+ каналов?
6. Почему гиперполяризация приводит к снижению возбудимости?
7. Нерв раздражают с частотой 10, 100 и 1000 раз в секунду. Сколько потенциалов действия будет возникать в каждом случае? Продолжительность периода абсолютной рефрактерности – 2 мс. (*Подсказка: Вспомните – что такое лабильность*)
8. Возникает ли распространяющийся потенциал действия в нервном окончании, если известно, что мембранный потенциал равен 90 мВ, критический уровень деполяризации на 30% ниже, а раздражающий ток сдвигает мембранный потенциал в одном случае на 10 мВ, в другом на 30 мВ ?
9. Если бы при раздражении нервного окончания активация Na^+ и K^+ каналов происходила бы не последовательно, а одновременно, к чему бы это привело ?
10. На нерв воздействуют фактором, который не влияет на критический уровень деполяризации. Тем не менее пороговый потенциал увеличивается. Чем это можно объяснить? Как изменяется возбудимость нерва?
11. Нейрон подвергают умеренному охлаждению. Какие процессы при этом изменяются в большей степени: генерация потенциала действия или процессы, обеспечивающие восстановительный период?
12. Вещество гемихолин угнетает поглощение холина пресинаптическими окончаниями. Как это влияет на передачу возбуждения в мионевральном синапсе?

13. Миастения гравис – заболевание, при котором уменьшено количество холинорецепторов в постсинаптических мембранах и поэтому ослаблена реакция мышц на раздражение нерва (мышечная слабость). Почему состояние больного улучшается при введении антихолинэстеразных препаратов?
14. Почему после обработки синаптической области раствором этилендиаминтетрауксусной кислоты не возникает потенциал концевой пластинки?
15. Одинаковым по силе воздействием вызывают два двигательных рефлекса. Аfferентный и эfferентный пути рефлекторной дуги первого рефлекса в несколько раз длиннее, чем в рефлекторной дуге второго. Но в первом случае латентное время рефлекса короче. С чем это связано?
16. Сколько синапсов входит в состав центральной части рефлекторной дуги рефлекса, если центральное время его равно 100 мсек.
17. Раздражают группу нейронов, мембранный потенциал которой составляет 70 мВ, в одних нейронах возникает ВПСП, в других – ТПСП. Имеется регистрирующий прибор, шкала которого продолжается до 70 мВ. В каких нейронах прибор нельзя использовать для регистрации потенциала?
18. Как доказать значение рецептивного поля в возникновении рефлекторной реакции?
19. Можно ли считать рефлекторной реакцию, вызванную воздействием электрического тока на мотонейроны?
20. Аксоны нейронов 1 и 2 конвергируют на нейроне 3, причем каждый из них вызывает подпороговое возбуждение этого нейрона. Что произойдет при одновременном раздражении обоих аксонов?
21. Одинаковым по силе воздействием вызывают два двигательных рефлекса. Аfferентный и эfferентный пути рефлекторной дуги первого рефлекса в несколько раз длиннее, чем в рефлекторной дуге второго. Но в первом случае латентное время рефлекса короче. С чем это связано?
22. Сколько синапсов входит в состав центральной части рефлекторной дуги рефлекса, если центральное время его равно 100 мсек.
23. Мембранный потенциал группы нейронов составляет -70 мВ. Имеется регистрирующий прибор, шкала которого продолжается как раз до 70 мВ. В одних нейронах вызван ВПСП, в других – ТПСП. В каком случае прибор нельзя использовать для регистрации постсинаптического потенциала?
24. Требуется создать препарат, который избирательно подавлял бы реакцию нейронов на некоторые аfferентные сигналы. Этот препарат должен усиливать пресинаптическое или постсинаптическое торможение. Какое действие вы предпочли бы?
25. Можно ли вызвать судорожные сокращения мышц при помощи препарата, который не воздействует непосредственно ни на мышцы, ни на мотонейроны?
26. Стрихнин является антагонистом глицина. К чему приведет инъекция стрихнина?

27. Величина мембранного потенциала мышечного волокна уменьшилась. Станет ли при этом разница между возбудимостью этого волокна и иннервирующего его нервного волокна больше или меньше?
28. После воздействия на мышцу токсического вещества ее возбудимость стала прогрессивно снижаться. Как это было установлено?
29. Как изменится минимальная частота раздражений, вызывающая тетанус, при охлаждении?
30. При вставании человека на него начинает действовать сила тяжести. Почему при этом ноги не подгибаются?
31. Вам известны нисходящие двигательные пути заднего и среднего мозга. Какие из этих путей возбуждаются, когда кошка “затаивается перед броском на мышь и при самом броске”?
32. При мозжечковых нарушениях среди других симптомов развивается атония – нарушение поддержания нормального мышечного тонуса и астения – быстрая утомляемость. Однако при этом не нарушаются биохимические процессы в самих мышцах. Чем тогда можно объяснить астению?
33. Перед Вами два животных – бульбарное и мезэнцефальное. Можно ли различить их по внешнему виду?
34. Как изменится тонус передних и задних конечностей у бульбарного животного при запрокидывании его головы вперед?
35. При раздражении коры мозга собака совершает движения передними лапами. Какая область мозга подвергается раздражению?
36. Рефлексы выпрямления способствуют восстановлению естественной позы. Например, если кошку положить на спину, она быстро становится на лапы. Этому способствует последовательная цепочка рефлексов. Если человек споткнулся, то он восстанавливает нормальное положение и т.д. Но кошка может с удовольствием валяться на спине, а человек весьма долго стоять в неестественной позе. Почему при этом не срабатывают выпрямительные рефлексы?

по базовому разделу 2

- 1 Человек весом 75 кг в результате травмы потерял 1,5 л крови. Каков прогноз у этого человека, если потеря 50% крови приводит к летальному исходу?
- 2 В результате кровопотери количество крови у человека снизилось на 20%. Какова концентрация белка в плазме больного, если в качестве кровозаменителя ему было перелито столько полиглюкина (изотоничный раствор с полисахаридом полиглюкином), что гематокрит составил 30%? Нормальное количество крови принять за 5 л, нормальный показатель гематокрита – 42%
- 3 При длительном голодании у людей появляются так называемые «голодные» отеки? В чем причина их появления?

- 4 К равным объемам цельной крови, плазмы и мочи добавляли 0,1 М раствор HCl. В какую пробирку пришлось больше всего добавить реактива, чтобы обнаружить сдвиг pH?
- 5 При спектральном анализе гемоглобина крови человека установлено, что этот человек подвержен одной из широко распространенных вредных привычек? Какой именно и как это установили?
- 6 У студента, принимавшего во время сессии фенацетин с целью повышения трудоспособности, появились признаки кислородной недостаточности. Однако клинический анализ крови показал, что число эритроцитов и гемоглобин находится в пределах нормы, со стороны сердечно-сосудистой системы нарушений нет, а количество кислорода в крови достаточно. Какова истинная причина гипоксии у студента, если известно, что фенацетин – сильный окислитель?
- 7 У собаки произвели частичное пережатие почечных артерий. Через некоторое время у нее взяли порцию крови и перелили другой собаке. Какой показатель изменится у второй собаки после переливания?
- 8 При анализе крови оказалось, что количество эритроцитов равно 3 млн в 1 мм³, их средний диаметр составляет 8,2 мкм, а у некоторых клеток размеры до 15 мкм. Шесть месяцев назад больной перенес операцию. С чем связаны обнаруженные изменения в крови и как они называются?
- 9 У больного нарушен процесс свертывания крови? Лечение не давало результатов, пока не удалось выяснить, что пациент страдает также заболеванием печени с нарушением желчеобразования. После проведения эффективной терапии этого заболевания восстановилось и нормальное свертывание. Почему?
- 10 Каковы причины нарушения свертывания крови у страдающих алкогольным циррозом печени?
- 11 В хирургическую клинику поступил больной. Врач предполагает наличие острого воспаления червеобразного отростка. Можно ли с помощью анализа крови подтвердить или опровергнуть это предположение?
- 12 Количество эритроцитов у человека в течение ряда лет колебалось около 4,8 млн в 1 мм³. После переселения в другую местность число эритроцитов в крови увеличилось до 6,5 млн в 1 мм³. В какую местность переехал человек?
- 13 Какая группа крови у больного, если агглютинация его эритроцитов произошла в стандартных сыворотках O(I), A(II), B(III) групп?
- 14 Кровь отца резус-положительная, матери резус-отрицательная. Первая беременность. Существует ли опасность резус-конфликта матери и плода, если плод резус-отрицательный?
- 15 Муж и жена имеют кровь O(I) и AB(IV) соответственно. В деле по установлению отцовства ребенка оба утверждают, что этот ребенок не является их сыном, так как у него A(II) группа крови, а вот девочку с группой крови AB(IV) они готовы признать своей. Ваши комментарии?

- 16 Определите ударный объем сердца, если известно, что минутный объем равен 8 л, а расстояние RR на ЭКГ 0,6 с.
- 17 Минутный объем равен 7500 мл. Артерио-венозная разница по кислороду составляет 8%. Сколько O_2 поглощает организм в таких условиях за 1 час?
- 18 Мембранный потенциал пейсмейкерной клетки сердца снизился на 20 мВ. Как это повлияет на частоту генерации автоматических импульсов и на ЧСС?
- 19 Вызван экстракардиальный рефлекс. При этом в клетках миокарда возникла гиперполяризация. Какой эфферентный нерв действовал на сердце?
- 20 Как изменится соотношение зубцов ЭКГ в стандартных отведениях при гипертрофии правого желудочка. Как вы считаете – чем обусловлена высокая распространенность гипертрофии правого желудочка у жителей высокогорья?
- 21 В какую стадию цикла может остановиться сердце при резком укорочении стадии абсолютной рефрактерности. *Подобным действием обладает яд некоторых грибов.*
- 22 Как изменится частота сокращений сердца собаки, если лишить его экстракардиальной иннервации?
- 23 У животного перерезаны блуждающие и симпатические нервы, идущие к сердцу. Венозный приток крови увеличился в 1,5 раза. Изменится ли в этом случае работа сердца и почему?
- 24 Давление в сонной артерии собаки упало на 15 мм рт.ст.. Какие изменения в сердечной деятельности следует ожидать и почему?
- 25 У больного начался приступ тахикардии. Под рукой нет необходимых лекарств. Что можно предпринять, чтобы прекратить приступ. *(используйте свои знания об экстракардиальных рефлексах)*
- 26 Среднее артериальное давление равно 100 мм рт.ст. Рассчитайте величину сопротивления сосудистой системы, если ЧСС равна 70 в мин, а ударный объем сердца – 75 мл.
- 27 Давление в капилляре равно 20 мм рт.ст.. Какая часть давления, сообщенного аорте сердцем затратилась на преодоление сопротивления сосудов до капилляра, если общее сопротивление сосудистой сети равно 37 мм рт.ст./к.сек., а минутный объем крови – 5 л.
- 28 Чему равна линейная скорость движения крови в сосуде диаметром 0,3 см, если за 1 сек через него проходит 500 мл крови.
- 29 Как изменится скорость пульсовой волны при старении человека?
- 30 Легкие рассматривают как депо крови, хоть и не основное. Предположите какова должна быть скорость распространения пульсовой волны в сосудах легких.
- 31 Человек находится в затонувшей подводной лодке уже несколько часов. Системы жизнеобеспечения разрушены. Какие изменения работы сердца и артериального давления развиваются у подводника.

- 32 Спирометрия показала, что ЖЕЛ = 3800 мл, из них РО вдоха составляет 1700 мл, а РО выдоха – 1500 мл. Сколько воздуха поступит у этого человека в альвеолы за 1 минуту, если за это время он сделал 18 дыхательных движений.
- 33 Человеку необходимо пройти по дну водоема. В такой ситуации, если отсутствуют специальные приспособления, дышат через трубку, конец которой выходит из воды. Имеются три трубки. Длина каждой 1 м, а внутренний диаметр соответственно 68, 30 и 5 мм. Какую трубку лучше использовать?
- 34 На газообмен в легких и тканях влияют 5 факторов: градиент напряжения газов в крови и тканях, коэффициент диффузии, состояние мембран, через которые проходят газы, площадь диффузии, расстояние, которое должны пройти молекулы газов при диффузии. Какой из этих факторов играет ведущую роль при изменениях газообмена в следующих ситуациях: 1) увеличение количества действующих капилляров 2) дыхание гипероксической смесью 3) отек легких 4) изменение свойств молекул газа 5) заболевание бериллиозом (огрубление ткани альвеол).
- 35 У двух людей легкие хорошо вентилируются, однако интенсивность газообмена различна. В чем причина этого?
- 36 У грызунов – луговых собачек сродство гемоглобина к кислороду такое же высокое как у животных, обитающих в горах, но луговые собачки живут на равнине. Предположите на основании сообщенных в задаче биохимических особенностей – каковы особенности образа жизни этих грызунов?
- 37 У очень мелких животных гемоглобин имеет пониженное сродство к кислороду, и кривая диссоциации оксигемоглобина сдвинута вправо. Объясните – почему?
- 38 В кровь животному введен препарат, блокирующий действие карбоангидразы. Какие нарушения в процессе газообмена произойдут ?
- 39 Чему равно фильтрационное давление в капиллярах мальпигиева клубочка, если гидростатическое давление в камере Шумлянского 36 мм рт.ст.. Концентрация белка в плазме крови и артериальное давление соответствуют нормальным показателям.
- 40 Человек съел бутерброд с маслом. Проследите, как будут изменяться принятые продукты по ходу продвижения их по пищеварительному тракту.
- 41 Будет ли всасываться в кишечнике глюкоза, если ее концентрация в плазме крови 100 мг%, а в просвете кишки – 20 мг%.

5.2.4. Вопросы для подготовки к индивидуальному собеседованию при защите лабораторных работ (оценочное средство 5)

Тема 1. Физиология клетки. Мембранный потенциал и передача сигналов возбудимыми клетками

1. Мембранный потенциал клеток животных. Методы регистрации. Природа мембранного потенциала.
2. Механизмы генерации мембранного потенциала. Ионный транспорт: ионные каналы (воротные механизмы на примере Na^+ -канала) и насосы (Na, K -насос). Роль ионного транспорта в электрической поляризации плазматической мембраны. Уравнения Нернста и Гольдмана.

3. Возбудимые клетки. Два состояния мембранного потенциала в возбудимых клетках: потенциал покоя и потенциал действия. Свойства потенциала действия.
4. Ионные механизмы генерации потенциала действия (ПД).
5. Возбудимость. Изменение электровозбудимости при разветвлении ПД (понятия рефрактерность, лабильность)
6. Распространение потенциала действия.

Тема 2. Закономерности организации и свойства нервных центров

- 1.
2. Нервная система как основная регуляторная система организма. Особенности нервной регуляции.
3. Клеточное строение нервной системы. Нейроны. Нейроглия.
4. Нервный импульс. Распространение потенциала действия по миелинизированным нервным волокнам.
5. Межклеточная передача нервного импульса. Классификации синапсов.
6. Механизм работы химического возбуждающего синапса. Свойства ВПСП. Виды суммации
7. Механизм работы химического тормозного синапса. ТПСП.
8. Свойства синаптической передачи
9. Общие представления об организации и функционировании нервного центра. Рефлекс в качестве элементарной единицы нервной регуляции.
10. Элементарные нейронные сети в структуре нервного центра и координация рефлекторной деятельности.

Тема 3. Физиология мышечной ткани. Основы биомеханики

1. Ультраструктура скелетной мышцы.
2. Механизм мышечного сокращения. Теория скользящих нитей. Электромеханическое сопряжение.
3. Энергетика мышечного сокращения. Быстрые и медленные мышечные волокна
4. Иннервация мышц. Тонические и фазные волокна. Двигательная единица.
5. Режимы и виды мышечного сокращения
6. Факторы, влияющие на силу мышечного сокращения.
7. Нервный контроль локомоций. Общий план организации и функционирования двигательной системы мозга.

Темы 4 Сенсорные системы. Общие принципы кодирования информации в сенсорных каналах. Анатомо-физиологические основы зрения

1. Значение и общий план строения сенсорной системы
2. Общие закономерности функционирования рецепторов. Генерация возбуждения в рецепторах, адаптация. Простые и неоднородные, перекрывающиеся рецептивные поля.
3. Общий план строения зрительной сенсорной системы. Основные показатели зрения.
4. Оптическая система глаза. Формирование изображения на сетчатке.
5. Восприятие и обработка сигналов сетчаткой.
6. Клеточное строение сетчатки. Фотохимическая реакция и генераторный потенциал фоторецептора.
7. Рецептивные поля сетчатки.
8. Центральная обработка зрительных сигналов.

9. Теории цветового зрения.

Тема 5 Нервная и нейроэндокринная регуляция висцеральных функций

- 1.
2. Высшие центры автономной нервной регуляции. Анатомическая локализация, биохимические особенности, функциональное значение симпатического, парасимпатического и метасимпатического отделов автономной нервной системы.
3. Значение эндокринной регуляции. Анатомическая и химическая классификации гормонов
4. Основные этапы реализации гормонального сигнала
5. Клеточные механизмы действия гормонов.
6. Формы взаимодействия нервной и эндокринной систем. Нейроэндокринная регуляция

Тема 6 Внутренняя среда. Физиология крови

1. Эволюция внутренней среды организма. Представление о гомеостазе. Кровь как компонента внутренней среды.
2. Кровь как физиологическая система и ее функции.
3. Объем и состав крови. Физико-химические свойства крови
 4. Природа и значение онкотического давления
 5. Буферные системы крови
6. Цитологические и биохимические особенности эритроцитов в связи с их кислородтранспортной функцией.
7. Химическое строение и кислородтранспортная функция гемоглобина. Производные гемоглобина, их спектральный анализ. Анемии.
8. Остановка кровотечения и свертывание крови
9. Типы лейкоцитов. Их морфо-функциональные особенности. Лейкоцитарная формула.
10. Кроветворение и его регуляция.
11. Группы крови.

Тема 7 Анатомия сердечно-сосудистой системы Физиология сердечной деятельности

1. Анатомические особенности сердца
2. Свойства миокарда.
3. Автоматия. Представления о пейсмекерах. Узлы автоматии. Истинные и латентные пейсмекеры. Градиент автоматии.
4. Возбудимость. Особенности потенциала действия в миокардиоцитах. Значение продолжительной стадии абсолютной рефрактерности. Влияние калия на возбудимость сердца
5. Проводимость. Особенности межклеточных контактов в сердце. Проводящая система сердца
6. Особенности электромеханического сопряжения в сердце
7. Механическая работа сердца. Сердечный цикл. Изменение давления в полостях сердца на разных стадиях сердечного цикла
8. Основные показатели сердечной деятельности.
9. Нервно-гуморальная регуляция сердечной деятельности.

Тема 8 Физиология кровообращения

1. Основные факторы, влияющие на скорость кровотока. Основное уравнение гемодинамики.

2. Функциональные типы сосудов и особенности кровотока в аорте и крупных артериях, в артериолах, в капиллярах, в венах.
3. Регионарный уровень регуляции кровотока
4. Автономные механизмы регуляции системного кровообращения
5. Ренин-ангиотензиновая система регуляции артериального давления
6. Механизмы регуляции объема циркулирующей крови

Тема 9 Дыхание и энергообмен

1. Стадии газопереноса в организме
2. Механизмы легочной вентиляции Дыхательные движения
3. Легочные емкости и объемы
4. Респираторное сопротивление
5. Механизмы газообмена в легких
6. Транспорт газов кровью
7. Регуляция легочной вентиляции. Нейронные популяции дыхательного центра
8. Общая схема энергообмена клеток животных
9. КПД превращений энергии у гомойотермов.
10. Методы измерения и основные параметры энергообмена. Влияние тиреоидных гормонов на энергообмен.
11. Тепловой баланс и регуляция температуры тела
12. Бурая жировая ткань как основной эффектор терморегуляторного термогенеза

Темы 10-11 Физиология пищеварения и Физиология выделения

1. Сущность и типы пищеварения.
2. Моторная деятельность пищеварительного тракта и ее регуляция.
3. Секреция в разных отделах пищеварительного тракта и ее регуляция.
4. Всасывание.
5. Специализированный орган выделения – почки. Нефрон как структурно-функциональная единица почки.
6. Почечный кровоток и его регуляция. Клубочковая фильтрация.
7. Реабсорбция и секреция в канальцах.
8. Осмотическое разведение и концентрирование мочи.
9. Влияние гормонов на транспорт ионов и реабсорбцию воды в канальцах.

Тема 12 Метаболизм

- Общая схема метаболических процессов в клетке животных
- Общие принципы и механизмы гомеостатирования основных метаболитов в крови
- Углеводный обмен. Биологическая роль углеводов, основные метаболические пути. Нейроэндокринная регуляция уровня глюкозы в крови
- Нарушения углеводного обмена. Сахарный диабет
- Липидный обмен. Транспортные формы липидов в крови
- Энергорезервирующая функция жировой ткани. Нейроэндокринная регуляция липолиза и липогенеза. Ожирение
- Атеросклероз. Патогенез
- Азотистый обмен. Основные метаболические пути. Азотистый баланс
- Физиология питания. Теория Покровского. Теория Уголева

Тема 13 Иммунная система организма

1. Функции иммунной системы. Иммунитет. Виды антигенов. Клетки и органы иммунной системы. Иммунный ответ. Цитокины. Классификация.
2. Стадии иммунного ответа.

3. Антигенпрезентирующие клетки. Процессинг антигена Роль белков главного комплекса гистосовместимости в презентации антигена лимфоцитам.
4. Клеточный и гуморальный типы иммунного ответа.
5. Гуморальный иммунный ответ. Антигензависимая дифференцировка В лимфоцитов: клетки иммунологической памяти и плазматические клетки. Иммуноглобулины, структура и роль в реализации иммунного ответа.
6. Стадия элиминации антигена.
7. Иммунонейроэндокринные взаимодействия.

5.2.5. Темы устных сообщений по физиологии человека и животных (оценочное средство б)

Электрический синапс

Методы изучения щелевых контактов

Типы холинергических синапсов в ЦНС

Дофаминергические синапсы

Глутаматергические синапсы. NMDA и AMPA рецепторы

ГАМК в качестве нейротрансмиттера

Глицин в качестве трансммиттера

Нейроглия и гематоэнцефалический барьер

Физиология внутримышечного рецептора

Сухожильные рецепторы Гольджи

Специфические белки скелетной мышцы: титин и небулин

Вторичные мессенджеры в зрительной трансдукции

Физиология обкладочных клеток желудка

Электрические потенциалы гладкой мускулатуры кишечника

Ультраструктура печени и синтез компонентов желчи

APUD клетки желудочно-кишечного тракта

Эндокринная функция жировой ткани

Эволюция эндотермии

Молекулярный механизм разобщения окислительного фосфорилирования и дыхания

Механизм сарколипидин-зависимого термогенеза

Разобщающие белки в системах внутриклеточной сигнализации эукариот

Физиология гибернации

Механизмы секреции гормонов

Рецепторы и вторичные мессенджеры в механизмах действия гормонов

Фосфоинозитидный путь передачи сигнала

Арахидоновая кислота и ее продукты: участие в процессах внутриклеточной сигнализации

Тирозинкиназы и тирозинфосфатазы

Гуанилатциклазная система. Структуры и свойства гуанилатциклазы

Оксид азота: синтез, регуляция продукции, внутриклеточные мишени

Монооксид углерода и его физиологическая роль

Современные представления об инициации секреции гонадолиберинов и половом созревании

Природные циклы и организм человека

Адаптация человека к жаркому климату

Физиология адаптации к северным широтам

Физиологические механизмы адаптации к средне и высокогорью

Физиология человека в условиях невесомости

Активационные системы мозга

Нейрохимия сна и бодрствования

Анатомия и физиология вкуса

Анатомия и физиология обоняния

Анатомия и физиология слуха
Анатомия и физиология вестибулярного аппарата
Потребности саморазвития и мозг
Нейрохимия витальных потребностей
Физиология материнского поведения
Синаптическая пластичность и память
Нобелевская премия по физиологии и медицине 21 в