

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Саидов Заурбек Ахмедович  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 13.04.2022 13:16:13  
Уникальный программный ключ:  
2e8339f3ca5e6a5b4531845a12d1b15b1821f0ab

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Чеченский государственный университет»**

**БИОЛОГО-ХИМИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ  
Кафедра «Физиология и анатомия человека и животных»**

**ПРОГРАММА  
ВСТУПИТЕЛЬНОГО ЭКЗАМЕНА В АСПИРАНТУРУ ПО  
ФИЗИОЛОГИИ ЧЕЛОВЕКА**

|                            |                                               |
|----------------------------|-----------------------------------------------|
| Направление подготовки     | Биологические науки                           |
| Код направления подготовки | 06.06.01                                      |
| Профиль подготовки         | Физиология                                    |
| Квалификация выпускника    | Исследователь.<br>Преподаватель-исследователь |
| Форма обучения             | Очная, заочная                                |
| Срок освоения              | 4 года (очная), 5 лет (заочная)               |

Грозный, 2021

**Программа вступительного экзамена в аспирантуру по физиологии человека**  
[Текст] / сост. В.А. Анзоров, С.В. Морякина. – Грозный: ФГБОУ ВО «Чеченский  
государственный университет», 2021.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Физиология и анатомия человека и животных», рекомендована к использованию в учебном процессе (протокол № 10 от 29 июня 2020 г.), составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 06.06.01 Биологические науки (уровень подготовки кадров высшей квалификации – аспирантура), утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 30.07.2014 № 871 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 06.06.01 Биологические науки и приказом Минобрнауки России от 30.04.2015 N 464 «О внесении изменений в федеральные государственные образовательные стандарты высшего образования (уровень подготовки кадров высшей квалификации)», а также рабочим учебным планом по данному направлению подготовки.

© В.А. Анзоров, 2021

© С.В. Морякина, 2021

© ФГБОУ ВО «Чеченский государственный университет», 2021

## СОДЕРЖАНИЕ

|   |                                                                                                                                                                           |    |
|---|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1 | <b>Пояснительная записка</b>                                                                                                                                              | 4  |
|   | 1.1 Правила приема в аспирантуру                                                                                                                                          | 4  |
|   | 1.2 Документы, необходимые для поступления в аспирантуру                                                                                                                  | 5  |
|   | 1.3 Прием вступительных экзаменов в аспирантуру                                                                                                                           | 6  |
|   | 1.4 Зачисление на обучение                                                                                                                                                | 7  |
| 2 | <b>Требования для допуска к вступительному экзамену в аспирантуру по направленности подготовки (профилю) – физиология</b>                                                 | 8  |
| 3 | <b>Содержание курса «Физиология человека»</b>                                                                                                                             |    |
|   | 3.1 Основные разделы физиологии                                                                                                                                           | 8  |
| 4 | <b>Вопросы к вступительному экзамену в аспирантуру по направленности подготовки (профилю) – физиология</b>                                                                | 27 |
| 5 | <b>Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для подготовки к вступительному экзамену в аспирантуру</b>                                          | 29 |
|   | 5.1 Основная литература                                                                                                                                                   | 29 |
|   | 5.2 Дополнительная литература                                                                                                                                             | 29 |
| 6 | <b>Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «интернет» (далее - сеть «интернет»), необходимых для подготовки к вступительному экзамену в аспирантуру</b> | 30 |
| 7 | <b>Критерии оценки знаний претендентов на поступление в аспирантуру</b>                                                                                                   | 32 |
| 8 | <b>Образец билета для сдачи вступительного экзамена в аспирантуру</b>                                                                                                     | 33 |

## 1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Вступительный экзамен по направленности (профилю) является составным элементом конкурсного отбора при поступлении в аспирантуру.

**Цель экзамена** – установить глубину знаний претендента, уровень биологической подготовленности к научно-исследовательской и педагогической работе.

Данная рабочая программа предназначена для подготовки претендентов на сдачу вступительного экзамена в аспирантуру по профилю – физиология (НАПРАВЛЕНИЕ ПОДГОТОВКИ 06.06.01 Биологические науки) в Чеченском государственном университете.

В основу настоящей программы положены разделы дисциплины физиологии, необходимые квалифицированным представителям нормальной физиологии и физиологии человека, и животных, а также специалистам смежных специальностей.

### 1.1. Правила приема в аспирантуру

1. К освоению программ аспирантуры допускаются лица, имеющие образование не ниже высшего (специалитет или магистратура).

2. Поступающий представляет документ об образовании и о квалификации, удостоверяющий образование соответствующего уровня (далее документ установленного образца).

3. Прием на обучение осуществляется на первый курс.

4. Прием на обучение осуществляется в рамках контрольных цифр приема граждан на обучение за счет бюджетных ассигнований федерального бюджета, бюджетов субъектов Российской Федерации, местных бюджетов (далее соответственно - контрольные цифры, бюджетные ассигнования) и по договорам об образовании, заключаемым при приеме на обучение за счет средств физических и (или) юридических лиц (далее - договоры об оказании платных образовательных услуг). В рамках контрольных цифр выделяется квота целевого приема на обучение (далее - целевая квота).

5. Университет осуществляет прием по следующим условиям поступления на обучение (далее - условия поступления) с проведением отдельного конкурса по каждой совокупности этих условий:

— отдельно по очной и заочной формам обучения;

— отдельно по программам аспирантуры в зависимости от их направленности (профиля): по каждому направлению подготовки или по каждой программе аспирантуры (совокупности программ аспирантуры) в пределах направления подготовки (по различным программам аспирантуры прием на обучение может проводиться различными способами);

— отдельно в рамках контрольных цифр и по договорам об оказании платных образовательных услуг;

— отдельно на места в пределах целевой квоты и на места в рамках контрольных цифр за вычетом целевой квоты (далее - основные места в рамках контрольных цифр).

6. Прием на обучение осуществляется по заявлению о приеме, которое подается поступающим с приложением необходимых документов (далее соответственно - заявление, документы; вместе - документы, необходимые для поступления).

7. Поступающий может предоставить доверенному лицу полномочия на осуществление действий, в отношении которых Порядком установлено, что они выполняются поступающим, и которые не требуют личного присутствия поступающего (в том числе представлять в Университет документы, необходимые для поступления, отзывать указанные документы). Доверенное лицо осуществляет указанные действия при предъявлении выданной поступающим и оформленной в порядке, установленном законодательством Российской Федерации, доверенности на осуществление соответствующих действий.

8. При посещении Университета и (или) очном взаимодействии с должностными лицами вуза поступающий (доверенное лицо) предъявляет оригинал документа, удостоверяющего личность.

9. Организационное обеспечение проведения приема на обучение осуществляется приемной комиссией, создаваемой вузом. Председателем приемной комиссии вуза является ректор вуза. Председатель приемной комиссии назначает ответственного секретаря приемной комиссии, который организует работу приемной комиссии, а также личный прием поступающих, их законных представителей, доверенных лиц.

10. Для проведения вступительных испытаний Университет создает в определяемом им порядке экзаменационные и апелляционные комиссии.

11. Полномочия и порядок деятельности приемной комиссии определяются положением о ней, утверждаемым Ученым советом вуза.

12. Полномочия и порядок деятельности экзаменационных и апелляционных комиссий определяются положениями о них, утверждаемыми председателем приемной комиссии.

Прием документов осуществляется с 20 июня по 20 августа.

## **1.2. Документы, необходимые для поступления в аспирантуру**

При поступлении в Чеченский государственный университет по профилю – физиология (НАПРАВЛЕНИЕ ПОДГОТОВКИ 06.06.01 Биологические науки) - программа подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре необходимо представить следующие документы:

- 1) заявление поступающего (заполняется на месте при подаче документов);
- 2) документ (документы), удостоверяющий личность, гражданство;
- 3) документ установленного образца (поступающий может при подаче заявления о приеме не представлять документ установленного образца; при этом поступающий указывает в заявлении о приеме обязательство представить указанный документ не позднее дня завершения приема документа установленного образца);
- 4) при необходимости создания специальных условий при проведении вступительных испытаний - документ, подтверждающий инвалидность (указанный документ принимается Университетом, если срок его действия истекает не ранее дня подачи заявления о приеме; если в документе не указан срок его действия, то документ действителен в течение года, начиная с даты его выдачи);
- 5) документы, подтверждающие индивидуальные достижения поступающего, результаты которых учитываются при приеме на обучение в соответствии с настоящими правилами приема;
- 6) иные документы (представляются по усмотрению поступающего);
- 7) 2 фотографии поступающего;
- 8) документ иностранного государства об образовании представляется со свидетельством о признании иностранного образования, за исключением следующих случаев, в которых представление указанного свидетельства не требуется:
  - при представлении документа иностранного государства об образовании, которое соответствует части 3 статьи 107 Федерального закона № 273-ФЗ;
  - при представлении документа об образовании, соответствующего требованиям статьи 6 Федерального закона от 5 мая 2014 г. № 84-ФЗ «Об особенностях правового регулирования отношений в сфере образования в связи с принятием в Российскую Федерацию Республики Крым и образованием в составе Российской Федерации новых субъектов - Республики Крым и города федерального значения Севастополя и о внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» (далее - Федеральный закон

№ 84-ФЗ); при этом поступающий представляет документ (документы), подтверждающий, что поступающий относится к числу лиц, указанных в статье 6 Федерального закона № 84-ФЗ.

### **1.3. Прием вступительных экзаменов в аспирантуру**

Для проведения приема в аспирантуру организуется приемная комиссия под председательством ректора Университета. Члены приемной комиссии назначаются ее председателем из числа высококвалифицированных научно-педагогических и научных кадров, включая научных руководителей аспирантов.

По результатам рассмотрения поданных документов приемная комиссия принимает решение о допуске поступающего к вступительным испытаниям в аспирантуру. Допуск к вступительным испытаниям оформляется приказом ректора Университета. Приказ с указанием фамилий поступающих размещается на официальном сайте Университета и на информационном стенде приемной комиссии до начала вступительных испытаний.

Прием вступительных экзаменов в аспирантуру проводится комиссиями, назначаемыми ректором. В состав комиссии входит профессор или доктор наук по той специальности, по которой проводится экзамен. При отсутствии докторов наук в состав комиссии могут включаться кандидаты наук, доценты, а по иностранному языку - и квалифицированные преподаватели, не имеющие ученой степени и ученого звания, но в достаточной степени владеющие соответствующим иностранным языком.

Поступающие в аспирантуру проходят собеседование с предполагаемым научным руководителем. О результатах собеседования сообщается в приемную комиссию в заявлении о приеме в аспирантуру.

Решение о допуске к вступительным экзаменам в аспирантуру приемная комиссия выносит с учетом итогов собеседования, поступающего с предполагаемым научным руководителем.

Для поступающих в рамках контрольных цифр приема, а также по договорам об оказании платных образовательных услуг на определенное направление подготовки устанавливаются одинаковые вступительные испытания.

Вступительные испытания проводятся на русском языке (за исключением вступительных испытаний по иностранным языкам).

Поступающие в аспирантуру сдают следующие конкурсные вступительные экзамены в соответствии с государственными образовательными стандартами высшего профессионального образования:

- специальную дисциплину (Физиология человека)
- историю и философию науки (по профилю);
- иностранный язык, определяемый университетом и необходимый аспиранту для выполнения диссертационного исследования.

Результаты каждого вступительного испытания при поступлении на обучение по образовательным программам высшего образования - программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре, проводимого Чеченским государственным университетом самостоятельно, оцениваются по 100-балльной шкале.

Минимальное количество баллов по всем видам вступительных испытаний при поступлении на обучение по образовательным программам высшего образования - программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре составляет 61 балл.

Пересдача вступительных экзаменов не допускается. Сданные вступительные экзамены в аспирантуру действительны в течение календарного года.

Приемная комиссия по результатам вступительных экзаменов принимает решение по каждому претенденту, обеспечивая зачисление на конкурсной основе наиболее подготовленных к научной работе и научно-педагогической деятельности.

Срок обучения в очной аспирантуре не должен превышать четырех лет, в заочной аспирантуре - пяти лет.

Освобождение от работы лиц, принятых в очную аспирантуру, производится в соответствии с трудовым законодательством Российской Федерации. Стипендия аспирантам очной формы обучения, зачисленным в счет контрольных цифр, выплачивается со дня зачисления, но не ранее дня увольнения с предыдущего места работы.

#### **1.4. Зачисление на обучение**

1. По результатам вступительных испытаний вуз формирует отдельный список поступающих по каждому конкурсу. В список поступающих не включаются лица, набравшие менее минимального количества баллов по результатам одного или нескольких вступительных испытаний.

2. Список поступающих ранжируется по следующим основаниям:

- по убыванию суммы конкурсных баллов;
- при равенстве суммы конкурсных баллов - по убыванию суммы конкурсных баллов, начисленных по результатам вступительных испытаний, и (или) по убыванию количества баллов, начисленных по результатам отдельных вступительных испытаний, в соответствии с приоритетностью вступительных испытаний, установленной вузом.

3. Сумма конкурсных баллов исчисляется как сумма баллов за каждое вступительное испытание, а также за индивидуальные достижения.

4. В списках, поступающих указываются следующие сведения по каждому поступающему:

- сумма конкурсных баллов; количество баллов за каждое вступительное испытание;
- количество баллов за индивидуальные достижения;
- наличие оригинала документа установленного образца (заявления о согласии на зачисление).

5. Списки поступающих размещаются на официальном сайте и на информационном стенде и обновляются ежедневно (не позднее начала рабочего дня) до издания соответствующих приказов о зачислении.

6. Университет устанавливает день завершения приема документа установленного образца, не позднее которого поступающие представляют:

- для зачисления на места в рамках контрольных цифр - оригинал документа установленного образца;
- для зачисления на места по договорам об оказании платных образовательных услуг - оригинал документа установленного образца или заявление о согласии на зачисление с приложением заверенной копии указанного документа или копии указанного документа с предъявлением его оригинала для заверения копии приемной комиссией.

7. В день завершения приема указанных документов они подаются в приемную комиссию Университета не позднее 18 часов по местному времени. Зачислению подлежат поступающие, представившие оригинал документа установленного образца (заявление о согласии на зачисление). Зачисление проводится в соответствии с ранжированным списком до заполнения установленного количества мест.

8. Зачисление на места по договорам об оказании платных образовательных услуг проводится после зачисления на места в рамках контрольных цифр либо вне зависимости от сроков зачисления на места в рамках контрольных цифр.

9. Зачисление на обучение завершается до дня начала учебного года. Университет возвращает документы лицам, не зачисленным на обучение,

10. Приказы о зачислении на обучение размещаются в день их издания на официальном сайте и на информационном стенде и должны быть доступны пользователям официального сайта в течение 6 месяцев со дня их издания.

## **2. ТРЕБОВАНИЯ ДЛЯ ДОПУСКА К ВСТУПИТЕЛЬНОМУ ЭКЗАМЕНУ В АСПИРАНТУРУ ПО НАПРАВЛЕННОСТИ (ПРОФИЛЮ) – ФИЗИОЛОГИЯ (НАПРАВЛЕНИЕ ПОДГОТОВКИ 06.06.01 Биологические науки)**

### **Претендент обязан:**

- освоить программный материал в объеме представленной рабочей программы;
- знать физиологическую терминологию;
- знать нормативы функциональных показателей человека в покое и их изменение при мышечной деятельности;
- знать нормативы функциональных показателей человека в возрастном аспекте.

### **Претендент имеет право:**

- получать консультации у будущего научного руководителя;
- получать консультации на профилирующей кафедре физиологии и анатомии человека и животных Чеченского государственного университета (при условии представления часов для проведения консультаций);
- пользоваться библиотечными фондами университета;
- пользоваться фондами Интернет - сети университета.

## **3. СОДЕРЖАНИЕ КУРСА «ФИЗИОЛОГИЯ ЧЕЛОВЕКА»**

### **3.1. Основные разделы физиологии**

| <b>Введение</b>                                      |                                         |                                                                    |
|------------------------------------------------------|-----------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|
| Краткий очерк развития физиологии                    |                                         |                                                                    |
| Особенности современного периода развития физиологии |                                         |                                                                    |
| I.                                                   | <b>ОБЩАЯ ФИЗИОЛОГИЯ</b>                 |                                                                    |
|                                                      | 1.1                                     | Организм и его защитные системы                                    |
|                                                      | 1.2                                     | Физиология и биофизика возбудимых тканей                           |
|                                                      | 1.3                                     | Функциональные особенности возбудимых структур. Мышца              |
|                                                      | 1.4                                     | Основные принципы формирования и регуляции физиологических функций |
|                                                      | 1.5                                     | Общая характеристика функций нервной системы                       |
| II                                                   | <b>ЧАСТНАЯ ФИЗИОЛОГИЯ И БИОФИЗИКА</b>   |                                                                    |
|                                                      | 2.1                                     | Кровь, лимфа, тканевая жидкость                                    |
|                                                      | 2.2                                     | Кровообращение                                                     |
|                                                      | 2.3                                     | Сосуды и периферическое кровообращение                             |
|                                                      | 2.4                                     | Дыхание                                                            |
|                                                      | 2.5                                     | Пищеварение                                                        |
|                                                      | 2.6                                     | Обмен веществ и энергии. Питание                                   |
|                                                      | 2.7                                     | Терморегуляция                                                     |
|                                                      | 2.8                                     | Выделение                                                          |
|                                                      | 2.9                                     | Железы внутренней секреции                                         |
|                                                      | 2.10                                    | Центральная нервная система                                        |
|                                                      | 2.11                                    | Анализаторы (сенсорные системы)                                    |
| III                                                  | <b>ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПОВЕДЕНИЯ</b> |                                                                    |
|                                                      | 3.1                                     | Высшая нервная деятельность                                        |
|                                                      | 3.2                                     | Физиологические основы психических функций человека                |
|                                                      | 3.3                                     | Физиология целенаправленной деятельности                           |
|                                                      | 3.4                                     | Приспособления организма к различным условиям существования        |
|                                                      | 3.5                                     | Функция воспроизведения                                            |

|  |     |                                                                             |
|--|-----|-----------------------------------------------------------------------------|
|  | 3.6 | Физиологическая кибернетика                                                 |
|  | 3.7 | Практическое использование физиологической кибернетики и бионики в медицине |

## ВВЕДЕНИЕ

Физиология - наука о жизнедеятельности организма, как целого, его взаимодействие с внешней средой и динамике жизненных процессов. Системный подход и его значение для изучения физиологии человека.

Связь физиологии с другими науками - физикой, химией анатомией, биологией гистологией кибернетикой. Физиология, как теоретическая основа общей патологии и клинической медицины.

Роль физиологии в диагностико-материалистическом понимании сущности жизни.

### КРАТКИЙ ОЧЕРК РАЗВИТИЯ ФИЗИОЛОГИИ

Формирование физиологии, как самостоятельной науки, развитие экспериментальных методов исследования физиологии. Недостатки и достоинства вивисекционных опытов. Основы Павловского метода изучения функций организма в условиях хронических экспериментов.

Основные этапы развития физиологии. Аналитический и системный подход к изучению функций организма. Значение работ В. Гарвея, К. Бернара, К. Людвига, О. Гельмгольца, А.М. Филомафитского, И.М. Сеченова, Ч. Шеррингтона, И.П. Павлова для формирования физиологии как экспериментальной науки.

Выдающиеся отечественные физиологи (Ф.В. Овсянников, Н.А. Миславский, В.Я. Данилевский, В.Ю. Чаговец, А.И. Бабухин, А.И. Басов, В.М. Бехтерев, Н.Е. Введенский, А.А. Ухтомский, А.А. Кулябко, А.Ф. Самойлов, Б.Ф. Вериге, М.Н. Шатерников, Л.А. Орбели, И.П. Разенков, И.С. Беритов, К.М. Быков, П.К. Анохин, Д.С. Воронцов, В.В. Парин и др.) и их вклад в развитие физиологической науки.

Роль И.М. Сеченова и И.П. Павлова в создании материалистических основ физиологии.

### ОСОБЕННОСТИ СОВРЕМЕННОГО ПЕРИОДА РАЗВИТИЯ ФИЗИОЛОГИИ

Системный подход к изучению целенаправленного поведения человека в естественных условиях среды обитания, в условиях производственно-трудовой, спортивной и других видов деятельности.

Изучение влияния социальных факторов на процессы жизнедеятельности организма человека.

Углубление аналитического направления.

Физиология человека и научно-технический прогресс. Расширение технических возможностей - телеметрия, вычислительная техника, моделирование, физиологическая кибернетика. Физиология как научная основа прогнозирования функционального состояния, работоспособности и здоровья человека.

## I. ОБЩАЯ ФИЗИОЛОГИЯ

Единство организма и среды. Организм, как открытая термодинамическая система: обмен веществ, обмен энергии, обмен информации. Основные свойства открытых систем - стационарное состояние. Организм человека как единое целое. Понятие о физиологической функции.

Уровни исследования функций организма: молекулярный, клеточный, тканевый, органный, системный, организменный.

### **1.1. Организм и его защитные системы**

Факторы, обеспечивающие целостность организма. Барьеры между внешней и внутренней средой организма (кожа, слизистые оболочки, клеточные мембраны). Их физико-химические и физиологические свойства. Защитная роль слизи.

Понятие о ретикулоэндотелиальной системе. Барьерная роль печени и селезенки, лимфатических узлов. Реакция иммунитета - клеточные и гуморальные формы иммунитета. В- и Т-лимфоциты, их роль. Гистогематический и гематоэнцефалический барьеры. Барьерная роль клеточных мембран. Защитные рефлексы. Защитное поведение животных и человека.

### **1.2. Физиология и биофизика возбудимых тканей**

Универсальное свойство живой материи - раздражимость. Возбудимость как высокодифференцированная специализированная форма раздражимости.

Характеристика возбудимых тканей. Общие свойства (раздражимость, возбудимость, проводимость, лабильность). Состояние функционального покоя. Деятельное состояние тканей (возбуждение и торможение). Рефрактерность. Порог раздражения. Классификация раздражителей. Адекватные и неадекватные раздражители.

Физиология клетки. Методы изучения и современные представления о функции мембран. Активный и пассивный транспорт веществ через мембраны. Механизм саморегуляции в деятельности клеток. Интеграция клеток в тканях и органах. Изменения функциональных свойств клеток в процессе созревания и старения.

Электрические явления в возбудимых тканях. История их открытия (Л. Гальвани, Э. Дюбуа-Реймон). Мембранный потенциал. Роль концентрированных градиентов и избирательной проницаемости в возникновении мембранного потенциала. Современные представления о процессе возбуждения. Потенциал действия и его фазы. Местный процесс возбуждения и переход его в распространяющийся и их особенности. Соотношение фаз возбудимости с фазами потенциала действия.

Возрастные изменения развития процесса возбуждения в различных возбудимых тканях.

Роль цитоплазмы и органелл клетки в генерации и передаче возбуждения.

Законы раздражения возбудимых тканей. Зависимость ответной реакции ткани от параметров раздражения. Закон силы. Закон "все или ничего". Аккомодация тканей. Соотношение между силой и временем раздражения. Действие постоянного тока. Электрон. Католитическая депрессия. Применение этих законов в клинической практике.

### **1.3. Функциональные особенности возбудимых структур. Мышца**

Понятие о моторной единице. Физиологические свойства мышц. Скелетные мышечные волокна. Морфологические особенности «быстрых» и «медленных» мышечных волокон. Виды и режим сокращения скелетных мышц. Соотношение цикла возбуждения и мышечного сокращения. Тетанус и его виды. Оптимум и пессимум раздражения, лабильность. Парабиоз (Н.Е. Введенский). Сила, скорость, продолжительность мышечного сокращения. Работа мышц, ее КПД. Закон средних нагрузок. Современные теории мышечного сокращения и расслабления. Роль сократительных белков (миозина и актина) и саркоплазматической сети. Биоэлектрические, химические и тепловые процессы в мышце при сокращении. Электромиография и ее изменение при утомлении. Клиническое значение.

Структурная и функциональная характеристика неисчерпаемых (гладких) мышц. Механизмы возникновения возбуждения в мышечных клетках. Особенности их сокращения.

НЕЙРОН. Нейрон как структурно-функциональная единица ЦНС. Физиологические свойства нервных и глиальных клеток, их взаимосвязанная деятельность. Особенности возникновения и распространения возбуждения в нейроне. Триггерные характеристики мембраны нейронов.

Распространение возбуждения по безмиелиновым и миелиновым нервным волокнам-дендритам, и аксонам. Волокна типа А, В, С. Характеристика их возбудимости и лабильности. Особенности проведения возбуждения по нервным волокнам и в нервных стволах. Возрастные изменения скорости проведения нервного импульса.

Трофическая функция нервной системы (И.П. Павлов). Роль аксонального транспорта в реализации трофических явлений нейронов на иннервируемые ткани.

РЕЦЕПТОР. Механизм возникновения возбуждения в рецепторах. Рецепторный и генераторный потенциал. Центральные и периферические рецепторы.

СИНАПС. Особенности строения и классификация синапсов. Механизмы передачи возбуждения в синапсах. Медиаторная теория передачи возбуждения. Представление о рецептивной субстанции постсинаптической мембраны.

Постсинаптические свойства синапсов.

Особенности нервно-мышечного синапса. Значение ацетилхолина и ацетилхолинэстеразы в процессах передачи возбуждения с нерва на мышцу.

Синапсы с электрической передачей возбуждения.

Особенности синаптической передачи возбуждения при старении.

ЖЕЛЕЗА. Функциональные свойства железистой клетки. Электрофизиология железистой ткани.

#### ***1.4. Основные принципы формирования и регуляции физиологических функций***

Регулирование основных жизненных состояний: деятельности, отдыха и покоя. Совершенствование регуляторных механизмов в процессе эволюции для достижения точного, быстрого и надежного приспособительного результата.

Физические коррелятивные взаимодействия в организме и их морфологическая обусловленность

Факторы гуморальной корреляции. Характеристика гормонов, продуктов метаболизма, пептидов и других физиологически активных веществ. Отрицательная обратная связь как один из механизмов гуморальной регуляции. Нервная корреляция и ее место в процессах саморегуляции. Единство и взаимодействие физических, гуморальных и нервных факторов в процессах саморегуляции физиологических функций.

Рефлекторный принцип деятельности нервной системы (Р. Декарт, Г. Проказка), его развитие в трудах И.М. Сеченова, И.П. Павлова и И.К. Анохина.

Системная организация функций. И.П. Павлов –основоположник системного подхода. Учение П.К. Анохина о функциональных системах и саморегуляции функций. Узловые механизмы функциональной системы. Понятие о "приспособительном результате" как системообразующем факторе. Значение "обратной афферентации» в оценке результата. Иерархия функциональных систем и проблема надежности.

Кибернетический подход к процессам регуляции. Регуляция функций по рассогласованию и возмущению. Принципы многосвязного регулирования. Обратная связь как один из ведущих механизмов в регулировании функций. Принципы кодирования физиологической информации.

Понятие о гомеостазе и гомеокинезе. Саморегуляторные принципы поддержания постоянства внутренней среды организма, ее физиологических констант. Роль кровообращения, дыхания, пищеварения, обмена веществ и выделения в формировании гомеостаза.

Системогенез как принцип развития и становления функциональных систем. Особенности систем генеза человеческого организма. Онтогенез и возрастная периодизация.

Критические стадии индивидуального развития. Факторы, оказывающие влияние на процессы индивидуального развития. Изменения в организме, возникающие при старении. Системный подход к оценке высших психических функций и социального поведения человека. Назначение учения о функциональных системах для физиологии, медицины и других дисциплин.

### **1.5. Общая характеристика функций нервной системы**

Роль нервной системы в приспособительной деятельности организма. Особенности передачи возбуждения в синапсах ЦНС. Возбуждающие (деполяризующие) синапсы (Д. Экклс), и их медиаторы (ацетилхолин, норадреналин, серотонин, глутамат и др.) Ионные механизмы ВПСП.

Основные принципы и особенности распространения процессов возбуждения. Мультипликация, иррадиация возбуждений в нейронных цепях. Конвергенция возбуждений, определяющая интегративные функции нейрона и его участие в системной деятельности организма. Избирательный -направленный характер распространения возбуждения в ЦНС. Одностороннее проведение возбуждений. Пространственная и временная суммация возбуждений. Пролонгирование возбуждений. Реверберация. Низкая лабильность ЦНС, ее утомляемость.

Торможение в ЦНС (И.М. Сеченов). Основные виды торможения и его роль. Тормозящие (гиперполяризующие и деполяризующие) синапсы и их медиаторы (ГАМК, глицин и др.) Современное представление о механизмах центрального торможения (Дж.Экклс, Реншоу). Ионные механизмы ТПСП.

Общие принципы координационной деятельности ЦНС (Ч. Шеррингтон). Взаимодействие между процессами возбуждения и торможения как основа координации рефлексов. Принцип реципрокности, облегчения, окклюзии, обратной связи, принцип "конечного пути", доминанты (А.А. Ухтомский).

Роль разных отделов ЦНС в приспособительной деятельности организма. Представление о функциональной организации и локализации нервных центров (И.П. Павлов). Взаимодействие между различными уровнями регуляции ЦНС. Современное представление об интегративной деятельности нервной системы.

Структурно-функциональные особенности соматической и вегетативной иннервации. Симпатический и парасимпатический отделы вегетативной нервной системы. Висцеральные вегетативные ганглии. Преганглионарные и постганглионарные нервные волокна и их функциональные различия (Дж. Ленгли). Механизмы передачи возбуждения в вегетативных ганглиях (А.В. Кибяков). Медиаторы вегетативной нервной системы. Классификация мембранных рецепторов и вегетотропных веществ. Адренергические и холинергические структуры.

Влияние симпатической и парасимпатической отделов вегетативной нервной системы на иннервируемые органы. Синергизм и относительный антагонизм, их влияния.

Вегетативные центры. Роль ретикулярной формации, лимбической системы, гипоталамуса и коры больших полушарий в регуляции вегетативных функций. Структура вегетативных рефлексов. Периферические рефлексы.

Участие вегетативной нервной системы в интеграции функций при формировании целостных поведенческих актов. Вегетативные компоненты поведения.

## **II. ЧАСТНАЯ ФИЗИОЛОГИЯ И БИОФИЗИКА**

### **2.1. Кровь, лимфа, тканевая жидкость**

Понятие о системе крови и ее свойствах. Основные функции крови: регуляторная, защитная и транспортная.

Современные клинические методы исследования крови.

Состав крови человека. Основные физиологические константы крови и механизм их поддержания. Количество крови в организме: вязкость, плотность. Плазма и форменные элементы (гемоциты). Гематокрит. Белки плазмы. Электролитный состав плазмы. Осмотическое и онкотическое давление. Функциональная система, обеспечивающая их постоянство. Гемолиз, его виды. Функциональная система, поддерживающая постоянство кислотно-щелочной реакции крови.

Эритроциты. Строение, функции, количество, методы подсчета. Строение, свойства гемоглобина, его соединения. Количество гемоглобина, методы определения. Критерии насыщения эритроцитов гемоглобином (цветной показатель) и методы его определения.

Скорость оседания эритроцитов (СОЭ), ее механизм. Нервная и гуморальная регуляция эритропоэза. Эритропоэтины, ингибиторы эритропоэза.

Лейкоциты и их виды, количество, методы подсчета, понятие о лейкоцитозе и лейкопении. Лейкоцитарная формула. Функции отдельных видов лейкоцитов. Нервная и гуморальная регуляция лейкопоэза, понятие о лейкопоэтинах.

Тромбоциты (кровяные пластинки), их количество, строение, функции.

Понятие о гемостазе. Процесс свертывания крови и его значение. Теория А.А.Шмидта. Современное представление об основных факторах, участвующих в свертывании крови (плазменные, тромбоцитарные, эритроцитарные, лейкоцитарные, тканевые) и факторах, предупреждающих свертывание. Фазы свертывания крови. Понятие о ретракции и фибринолизе. Сосудистая стенка как регулятор свертывания крови и фибринолиза.

Свертывающая и противосвертывающая системы крови, как главные аппараты функциональной системы поддержания ее жидкого состояния. Факторы, ускоряющие и замедляющие свертывание крови. Кинины. Антикоагулянты.

Возрастные изменения свертывающей системы крови.

Группы крови. Агглютиногены, агглютинины, гемолизины, антиагглютинины. Резус-фактор. Переливание крови. Тканевая жидкость, ликвор, лимфа, их состав, количество, функциональное значение.

## **2.2. Кровообращение**

Значение кровообращения для организма, кровообращение как компонент различных функциональных систем, определяющих гомеостаз. Развитие учения о кровообращении.

Сердце. Гемодинамическая функция сердца. Фазовый анализ сердечного цикла. Изменения давления и объема крови в полостях сердца. Систолический и минутный объем крови. Работа сердца. Физиологические свойства и особенности сердечной мышечной ткани (автоматия, возбудимость, проводимость, сократимость).

Проводящая система сердца. Опыт Станиуса. Современное представление о субстрате, природе и градиенте автоматии сердца. Потенциал действия типичных и атипичных волокон сердца. Электрофизиологический анализ распространения возбуждения по сердцу. Соотношение возбуждения, сокращения и возбудимости в разные фазы сердечного цикла. Реакция сердечной мышцы на дополнительные раздражения (предсердные, желудочковые экстрасистолы).

Физиологические и клинические методы исследования сердечной деятельности. Сердечный толчок. Тоны сердца, их происхождение.

Фонокардиография. Электрокардиография. Формирование различных компонентов электрокардиографии. Баллисто- и динамокардиография. Зондирование сердца. Электрокимография. Методы исследования сердечного выброса.

Характеристика основных регуляторных влияний: хронотропное, инотропное, батмотропное и тонотропное влияния.

Саморегуляция деятельности сердца. Влияние медиаторов, гормонов и электролитов на деятельность сердца. Центробежная иннервация сердца. Характеристика влияния парасимпатических и симпатических нервных волокон, и их медиаторов на деятельность сердца. Значение тонического возбуждения нервных центров в процессе регуляции деятельности сердца. Экстероцептивные и интероцептивные рефлекторные влияния на сердце. Рефлексогенные поля: внутрисердечные, внутрисердечные, внутрисосудистые, их значение в регуляции деятельности сердца.

Интеграция механизмов, регулирующих работу сердца. Сердце как вегетативный компонент целостной реакции организма. Возрастные изменения деятельности сердца.

### **2.3. Сосуды и периферическое кровообращение**

Основные законы гидродинамики и использование их для объяснения физиологических закономерностей движения крови по сосудам. Функциональная структура разных отделов сосудистого русла: сосуды компрессионной камеры, резистивные, емкостные, шунтирующие и обменные. Факторы, обеспечивающие движение крови по сосудам. Изменения сопротивления, кровяного давления и скорости кровотока в различных участках сосудистого русла.

Методы определения (С. Рива-Роччи, Н.С. Короткова) и регистрации (К. Людвиг) кровяного давления. Кривая артериального давления: периодические колебания артериального давления в связи с сокращениями сердца, дыханием и изменением тонуса сосудистого центра. Артериальная осциллография. Факторы, обуславливающие величину артериального и венозного кровяного давления. Анализ пульсовой волны, скорость ее распространения. Венный пульс, его происхождение. Флебография.

Линейная и объемная скорости движения крови в разных участках кровеносного русла и факторы их обуславливающие. Время ее полного кругооборота. Методы определения скорости движения крови.

Капиллярный кровоток и его особенности. Микроциркуляция и ее роль в механизме обмена жидкости и различных веществ между кровью и тканями. Соотношение микро- и макроциркуляции.

Лимфатическая система. Лимфообразование, его механизмы. Функции лимфы и особенности регуляции лимфообразования и лимфооттока.

Методы изучения сосудистых реакций. Плетизмография. Электрореография. Резистография. Расходомерия.

Перераспределение количества циркулирующей крови в сосудах большого круга кровообращения. Физиологические значения артериовенозных анастомозов и кровяное депо (печень, селезенка, подкожная клетчатка). Функциональные особенности малого круга кровообращения. Особенности структуры, функции и регуляции коронарного, мозгового, почечного, кожного кровотока.

Рефлекторная и гуморальная регуляция тонуса сосудов. Сосудодвигательный центр (А.Ф. Овсянников), его эффекторные влияния. Сосудодвигательные нервы (вазоконстрикторы и вазодилататоры). Гуморальные влияния на сосудистый тонус (адреналин, вазопрессин, ренин, гистамин, простагландины, кинины). Аfferентные влияния на сосудодвигательный центр (рессорные и депрессорные рефлексы). Функциональная характеристика барорецепторов сосудистого русла. Влияние на бульбарный сосудодвигательный центр со стороны высших отделов головного мозга (гипоталамус, кора больших полушарий). Тоническое возбуждение сосудодвигательного центра (К.Бернар) как результат взаимодействия рессорных и депрессорных влияний на него.

Кровяное давление как одна из физиологических констант организма. Механизмы саморегуляции кровяного давления (анализ периферических и центральных компонентов функциональной системы саморегуляции кровяного давления).

Приспособительные изменения кровяного давления и кровотока как компонент целостной поведенческой деятельности организма.

Возрастные особенности системы кровообращения.

## **2.4. Дыхание**

Значение дыхания для организма. Дыхание как компонент различных функциональных систем. Основные этапы дыхания: внешнее дыхание, газообмен в легких, транспорт газов кровью, газообмен в тканях, тканевое дыхание.

Внешнее дыхание. Методы исследования. Роль вентиляции легких. Дыхательные мышцы (диафрагма, межреберные мышцы, мышцы живота). Инспираторные и экспираторные мышцы. Влияние их сокращения на объем грудной клетки. Механизм вдоха. Давление в плевральной полости, его изменение в разные фазы дыхательного цикла. Растяжимость легких. Эластические свойства легких и стенок грудной полости. Поверхностно активные вещества и тканевые факторы их обуславливающие. Сурфактант, его природа и значение.

Транспульмональное давление. Его изменения в разные фазы дыхательного цикла. Механизм пассивного и активного выдоха.

Спирометрия, спирография, пневмотахография. Минутная вентиляция легких в разных условиях. Альвеолярная вентиляция. Неравномерность вентиляции разных отделов легких.

Физиология дыхательных путей. Регуляция их просвета. Значение ресничного эпителия.

Газообмен в легких. Состав вдыхаемого, выдыхаемого и альвеолярного воздуха. Парциальное давление газов ( $O_2$ ,  $CO_2$ ) в альвеолярном воздухе. Напряжение газов, растворенных в крови.

Свойства легочной мембраны. Взаимоотношение между вентиляцией альвеол и составом крови. Легочное кровообращение и его регуляция.

Не дыхательные функции легких. Роль ткани легкого в синтезе биологически активных веществ: гепарина, серотонина, фосфолипидов и др.

Транспорт газов кровью. Транспорт кислорода. Значение гемоглобина. Его формы. Миоглобин. Кривая диссоциации оксигемоглобина, ее характеристика. Оксигемометрия. Факторы, влияющие на образование и диссоциацию оксигемоглобина. Кислородная емкость артериальной и венозной крови. Коэффициент утилизации  $O_2$  в разных условиях. Транспорт  $CO_2$  кровью. Формы транспорта  $CO_2$ . Значение карбоангидразы. Образование и диссоциация бикарбонатов и карбомиоглобина. Количество  $CO_2$  в артериальной и венозной крови.

Газообмен в тканях. Парциальное напряжение  $O_2$  и  $CO_2$  в тканевой жидкости и клетках.

Регуляция дыхания. Дыхательный центр (Н.А. Миславский). Современное представление о структуре дыхательного центра. Автоматия дыхательного центра. Механизм смены дыхательных фаз. Гипотезы о природе дыхательной периодики. Роль механорецепторов легких и афферентных волокон блуждающего нерва в регуляции дыхания. Рефлексы Геринга-Брейера. Рефлексы на растяжение дыхательных мышц, их значение в компенсации дыхательной нагрузки. Особенности этих рефлексов у человека.

Гуморальная регуляция дыхания. Влияние на деятельность дыхательного центра газового состава и pH крови и цереброспинальной жидкости. Периферические и центральные хеморецепторы. Первый вдох новорожденного ребенка и его механизм.

Регуляторные влияния на дыхание со стороны гипоталамуса, лимбической системы, коры больших полушарий. Дыхание при физической работе, при повышенном барометрическом давлении и при измененном составе газовой среды. Защитные дыхательные рефлексы. Условнорефлекторная и произвольная регуляция дыхания. Дыхание при речи.

Саморегуляция дыхания. Функциональная система дыхания. Анализ ее центральных и периферических компонентов. Возрастные изменения дыхания.

## **2.5. Пищеварение**

Пищеварение - главный компонент функциональной системы, поддерживающей постоянный уровень питательных веществ в организме.

Пищевая мотивация. Физиологические основы голода и насыщения. И.П Павлов о пищевом центре. Роль различных отделов ЦНС в регуляции пищевого поведения. Аппетит, избирательный аппетит. Периодическая деятельность органов пищеварения как проявление возбуждения пищевого центра и как способ эндогенного обеспечения питательными веществами. Формирование пищедобывательного поведения. Прием пищи. "Сенсорное" и "истинное" насыщение.

Пищеварение, его значение. Функции пищеварительного тракта: секреторная, моторная, всасывательная, экскреторная, гормонообразовательная.

Типы пищеварения в зависимости от особенностей гидролиза и его локализации (внутриклеточное, внеклеточное, полостное, мембранное или пристеночное).

Принципы регуляции деятельности пищеварительной системы. Рефлекторные, гуморальные и местные механизмы регуляции (И.П. Разенков). Гормоны желудочно-кишечного тракта, их классификация.

Методы изучения функций пищеварительного тракта. И.П. Павлов - создатель методов исследования функции органов пищеварения в условиях хронического эксперимента.

Методы изучения деятельности органов пищеварения человека. Зондирование, эндоскопия, рентгеноскопия, рентгенография, эндорадиозондирование, электрогастрография. Использование радиоизотопных методов при изучении процессов гидролиза и всасывания питательных веществ.

Пищеварение в полости рта, изменение пищи в ротовой полости -механическая и химическая ее переработка. Особенности жевательных движений при различных видах пищи. Мasticациограмма и ее анализ. Саморегуляция жевательного акта. Слюноотделение. Количество, состав и свойства слюны, ее физиологическое значение. Механизм слюноотделения.

Регуляция слюноотделения. Слюноотделительный рефлекс. Значение парасимпатических и симпатических нервных волокон в деятельности слюнных желез (Г. Гейденгайн). Приспособительный характер слюноотделения к пищевым и отвергаемым веществам. Условнорефлекторное слюноотделение.

Глотание, его фазы и само регуляция этого акта. Функциональные особенности пищевода.

Пищеварение в желудке. Роль желудочного сока в пищеварении. Его количество, состав и свойства. Регуляция желудочной секреции, ее фазы (сложнорефлекторная, нейрогуморальная). Секреторные нервы желудочных желез. Влияние гуморальных факторов на работу желудочных желез. Влияние желудочных и интерестинальных гормонов на секреторную функцию желудка. Особенности желудочной секреции при переваривании белков, жиров и углеводов. Приспособление деятельности желудочно-кишечного тракта к различным видам пищи и пищевым рационам. Виды сокращения желудка. Их роль в желудочном пищеварении. Нервно-гуморальная регуляция движений желудка. Эвакуация желудочного содержимого в кишечник.

Роль сфинктеров желудка. Влияние желудочных и кишечных гормонов и других веществ на моторную функцию желудка.

Пищеварение в 12-ти перстной кишке. Внешнесекреторная деятельность поджелудочной железы. Количество, состав и свойства сока поджелудочной железы. Количество, состав и свойства сока поджелудочной железы, его роль в кишечном пищеварении. Нервная и гуморальная регуляция панкреатической секреции.

Роль печени в пищеварении. Образование желчи. Желчь как продукт секреции и экскреции. Печеночная и пузырная желчь. Участие желчи в пищеварении. Регуляция образования желчи и ее выделения в двенадцатиперстную кишку.

Печень как полифункциональный орган. Участие печени в обеспечении гомеостаза организма, обмене и депонировании веществ, метаболизме, синтезе физиологически активных веществ. Барьерная роль печени

Значение печени в процессах гормональной регуляции. Значение печени в выработке тепла. Печень как депо крови. Изменение функции печени при старении.

Пищеварение в тощей и подвздошной кишке. Секреция кишечного сока. Количество, состав и свойства кишечного сока, его роль в пищеварении. Регуляция секреции кишечного сока. Полостной и мембранный гидролиз пищевых веществ в различных отделах тонкой кишки. Моторная деятельность тонкой кишки. Виды ее сокращения и роль в кишечном пищеварении. Роль сфинктеров кишок. Регуляция кишечной моторики, кишечные рефлексy.

Пищеварение в толстой кишке. Значение микрофлоры кишок. Моторика толстой кишки и ее регуляция. Акт дефекации. Всасывание. Методы изучения всасывания. Виды и механизм всасывания веществ через биологические мембраны. Механизмы сопряжения гидролиза и всасывания. Всасывание в различных отделах пищеварительного аппарата. Всасывание воды и минеральных солей. Всасывание продуктов гидролиза белков, углеводов и жиров.

Согласование различных этапов пищеварения и их нейрогуморальные механизмы. Возрастные изменения пищеварительной функции. Общая архитектура функциональной системы питания, ее место и роль в целенаправленной деятельности организма

## **2.6. Обмен веществ и энергии. Питание**

Общее понятие об обмене веществ в организме. Обмен веществ между организмом и внешней средой как основные условия жизни и сохранения гомеостаза. Процессы ассимиляции и диссимиляции веществ.

Пластическая и энергетическая роль питательных веществ. Баланс прихода и расхода веществ. Общее представление об обмене и специфическом синтезе в организме жиров, углеводов, белков. Азотистое равновесие. Положительный и отрицательный баланс азота.

Регуляция обмена питательных веществ в организме. Саморегуляторный механизм этого процесса. Значение минеральных веществ и микроэлементов, потребность в них. Значение воды для организма. Факторы, определяющие ее распределение и перемещение в организме. Понятие о водном балансе. Регуляция водного и минерального обмена, саморегуляторный характер этого процесса. Водный и минеральный обмен при работе в горячих цехах.

Витамины, их физиологическая роль. Общепризнанная характеристика основных групп витаминов. Энергетический баланс организма. Учет прихода и расхода энергии, физическая калориметрия. Калорическая ценность различных пищевых веществ. Физиологическая калориметрия. Прямая калориметрия (В.В. Пашутин, А.А. Лихачев). Непрямая калориметрия (М.Н. Шатерников). Анализ энергозатрат по количеству потребляемого кислорода, по частоте сердечных сокращений. Калорический коэффициент кислорода. Дыхательный коэффициент и его значение. Основной обмен, величина и

факторы, его определяющие. Специфически-динамическое действие питательных веществ. Рабочий обмен. Энергетические затраты организма при разных видах труда и в разном возрасте.

Физиологические нормы питания. Потребность в белке в зависимости от возраста, вида труда и состояния организма (беременность, период лактации и др.). Суточная потребность в жирах, углеводах, минеральных солях и витаминах. Закон изодинамики питательных веществ (М. Рубнера) и его недостатки. Физиологические основы рационального питания

## **2.7. Терморегуляция**

Постоянство температуры внутренней среды организма как необходимое условие нормального протекания метаболических процессов. Температура тела человека и ее суточные колебания. Температура различных участков кожных покровов и внутренних органов человека. Температурная схема тела.

Функциональная система, обеспечивающая поддержание постоянства температуры внутренней среды. Периферические и центральные механизмы. Терморецепторы. Центр терморегуляции. Нервные и гуморальные механизмы терморегуляции. Теплопродукция. Обмен веществ как источник образования тепла. Роль отдельных органов в теплопродукции. Теплоотдача. Способы отдачи тепла с поверхности тела: излучение, проведение, испарение. Роль потовых желез.

## **2.8. Выделение**

Выделение как один из компонентов сложных функциональных систем, обеспечивающих постоянство внутренней среды организма. Органы выделения, их участие в поддержании важнейших параметров внутренней среды: объема жидкости, осмотического давления, кислотно-щелочного равновесия, минерального и органического состава крови.

Почка, особенности строения и кровоснабжения. Нефрон, как структурно-функциональная единица почки. Основные процессы, протекающие в почке: фильтрация, реабсорбция, секреция. Образование первичной мочи. Роль гидростатического и коллоидно-осмотического давления крови, гидростатического давления фильтрата, эффективное фильтрационное давление. Значение величины клубочкового кровотока, проницаемости и площади фильтрующей мембраны. Состав первичной мочи.

Представление об активных и пассивных механизмах реабсорбции. Роль почечного кровотока в обеспечении реабсорбции. Особенности механизмов реабсорбции воды, солей и органических веществ. Реабсорбция в проксимальных отделах канальцев нефрона. Реабсорбция в петле. Поворотной-противоточная система. Механизмы осмотического концентрирования и разведения мочи. Реабсорбция в дистальных отделах канальцев нефрона. Понятие об избирательной и обязательной реабсорбции. Пороговые и непороговые вещества. Процессы секреции и экскреции в почечных канальцах. Образование конечной мочи, ее состав.

Понятие о коэффициенте очищения. Современные методы оценки величины фильтрации, реабсорбции, секреции и почечного кровотока. Функциональные пробы при исследовании функции почек.

Механизмы регуляции деятельности почек. Роль адреналина, альдостерона, антидиуретического гормона и других гуморальных факторов.

Рефлекторные механизмы. Значение осмос- и волюморецепторов в осуществлении гомеостатической функции почек. Роль спинного и головного мозга в регуляции деятельности почек (К.М. Быков). Эффекторные нервы почек. Нейрогуморальные механизмы регуляции.

Участие почек в функциональной системе, обеспечивающей постоянство осмотического давления крови. Значение гипоталамических структур в формировании питьевого поведения. Функциональная система, обеспечивающая постоянство объема жидкостей организма.

Понятие об инкреторной функции почек. Эритропоэтины, ренин, простагландины и др. Метаболическая функция почек (обмен липидов и глюкозы в почечной коре, деградация инсулина, гастрин и др.). Возрастная динамика структуры и функций почек.

Выведение мочи. Процесс мочеиспускания, его регуляция. Выделительная функция кожи. Состав пота и его изменения при нарушении выделительной функции почек. Особенности иннервации потовых желез. Регуляция потоотделения. Выделительная функция желудочно-кишечного тракта и серозных оболочек

## **2.9. Железы внутренней секреции**

Методы изучения желез внутренней секреции. Образование и секреция гормонов, их транспорт кровью, действие на клетки и ткани, метаболизм и экскреция. Саморегуляторный механизм нейрогуморальных отношений и гормонообразовательной функции в организме.

Гормоны передней и задней долей гипофиза. Функциональные связи гипоталамуса с гипофизом. Нейросекреты гипоталамуса. Либерины и статины. Роль гипофиза в регуляции деятельности эндокринных органов. Регулирующие функции аденогипофиза.

Роль эпифиза.

Значение тимуса, его роль в иммунологических функциях.

Щитовидная железа. Влияние тироксина, трийодтиронина, тиреокальцитонина на окислительные процессы и теплопродукцию.

Околощитовидные железы и роль тиреокальцитонина в регуляции обмена кальция и фосфора.

Эндокринная функция поджелудочной железы. Значение гормонов поджелудочной железы для регуляции обмена веществ (инсулин, глюкагон и др.).

Надпочечники. Гормоны коры надпочечников. Минералокортикоиды и их роль в регуляции минерального и водного баланса организма. Значение глюкокортикоидов. Роль половых гормонов коры надпочечников. Функции мозгового вещества надпочечников. Значение адреналина и норадреналина в процессах адаптации организма

Половые железы. Мужские и женские половые гормоны и их физиологическая роль в формировании пола и регуляции процессов размножения. Эндокринная функция плаценты.

Взаимосвязь и взаимодействие желез внутренней секреции. Нервная и гуморальная саморегуляция функций эндокринных желез. Участие желез внутренней секреции в интегративной приспособительной деятельности организма. Роль эндокринной системы в развитии стресса (Г. Селье).

Взаимодействие нервных и эндокринных факторов на разных стадиях онтогенеза. Эндокринная система при старении.

## **2.10. Центральная нервная система**

Общие и специфические функции центральной нервной системы. Многоуровневая организация интеграции соматических и вегетативных функций.

Методы исследования функций ЦНС. Перерезка, разрушение, раздражение. Электрофизиологические (макро- и микроэлектродные) методы исследования. Электроэнцефалография. Стереотаксический метод. Внутримозговое введение веществ (метод микроионофореза). Хронорефлексометрия.

Спинной мозг. Роль спинного мозга в процессах регуляции деятельности опорно-двигательного аппарата и вегетативных функций организма. Характеристика спинальных

животных. Спинальный шок. Функции передних и задних корешков. Сегментный и межсегментный принцип работы спинного мозга. Центры спинного мозга. Спинальные (соматические и вегетативные) рефлексy. Н-рефлексy. Спинальные механизмы регуляции мышечного тонуса и фазных движений.

Проводниковые функции спинного мозга. Место спинного мозга в системной иерархии центральной нервной системы.

Продолговатый мозг и мост. Их участие в процессах саморегуляции функций.

"Бульбарное" животное, его особенности. Роль продолговатого мозга и моста в переработке сенсорной информации. Центры продолговатого мозга. Сегментарные и надсегментарные принципы его организации. Роль продолговатого мозга в регуляции мышечного тонуса. Рефлексy позы. Децеребрационная ригидность. Проводниковая функция продолговатого мозга.

Роль продолговатого мозга в интегративной деятельности мозга.

Средний мозг. Роль среднего мозга в процессах саморегуляции функций. Мезенцефалическое животное, его особенности. Значение среднего мозга в переработке сенсорной информации. Рефлекторная деятельность среднего мозга. Функции четверохолмия, красных ядер, черного вещества, ядер III и IV пар черепных нервов и центрального серого вещества. Участие среднего мозга в осуществлении фазно-тонической деятельности мышц. Установочные рефлексy. Статические и статокINETические рефлексy (Р. Магнус).

Ориентировочные рефлексy. Механизм поддержания равновесия тела. Проводниковая функция среднего мозга. Участие среднего мозга в интегративной деятельности.

Мозжечок. Афферентные и эфферентные связи мозжечка. Корректирующие и стабилизирующие влияния мозжечка на моторные функции. Роль тормозных нейронов коры мозжечка. Взаимоотношение между корой мозжечка и его ядрами.

Последствия частичного и полного разрушения мозжечка (А. Лючиани) и проявление его поражения у человека. Участие мозжечка в процессах регуляции вегетативных функций. Место мозжечка в интеграции функций мозга.

Ретикулярная формация. Особенности нейронной организации ретикулярной формации ствола мозга. Связи ретикулярной формации с основными проводящими путями головного мозга. Нисходящие влияния ретикулярной формации (тормозящие и облегчающие) на рефлекторную деятельность спинного мозга (И.М. Сеченов, В.М. Бехтерев, Г. Мегун). Участие ретикулярной формации в поддержании и перераспределении мышечного тонуса (Р. Гранит). Значение ретикулярной формации в регуляции вегетативных функций.

Восходящие и активирующие влияния ретикулярной формации (Г. Мегун, Дж. Морuzzi). Роль ретикулярных механизмов в переработке сенсорной информации, процессах бодрствования и сна. Участие ретикулярной формации в формировании целостной деятельности организма.

Промежуточный мозг. Таламус-коллектор афферентных путей. Функциональная характеристика специфических (релейных), ассоциативных и неспецифических ядер таламуса. Соматотопическая организация представительства рецепторов в релейных ядрах. Перекрытия в них экстероцептивных и интероцептивных полей. Последствия поражения ядер таламуса. Значение ядер таламуса для формирования болевых ощущений. Таламокортикальные и корково-таламические взаимоотношения. Их значение в целостной деятельности мозга.

Гипоталамус. Характеристика основных ядерных групп, особенности его нейронов. Гипоталамус - высший подкорковый центр вегетативных функций, его роль в процессах нейрогуморальной регуляции обмена, температуры тела и др. Нейропептиды. Нейросекреция. Взаимосвязь гипоталамуса и желез внутренней секреции.

Участие гипоталамуса в формировании мотиваций и эмоций. Место гипоталамуса в системной организации функций мозга.

Лимбическая система. Структуры, входящие в состав лимбической системы (Дж. Пейпец). Лимбическая система как комплекс структур, осуществляющих функции, направленные на сохранение вида и индивидуума. Роль лимбической системы в формировании биологических мотиваций (половых, пищевых и оборонительных). Участие лимбической системы в формировании эмоций. Участие лимбических структур в саморегуляции вегетативных функций и интегративной деятельности мозга.

Базальные ядра, их роль в формировании тонуса и сложных двигательных актов. Физиологические свойства и функции полосатого тела, его взаимодействие с черным веществом и другими структурами экстрапирамидной системы. Основные проявления поражений базальных ядер (гипер- и гипокинезы, пластический тонус), их роль в интегративной деятельности мозга.

Кора полушарий большого мозга. Главенствующая роль коры в формировании системной деятельности организма. Представление о кортикализации функций в процессе эволюции центральной нервной системы.

Цитоархитектоника коры полушарий. Афферентные, эфферентные и ассоциативные области коры. Колонковая организация нейронов коры полушарий. Афферентные, эфферентные и промежуточные нейроны.

Современные представления о локализации функций в коре полушарий. Полифункциональность корковых областей. Динамическая локализация функций. Иррадиация возбуждений различной модальности на корковых нейронах. Интегративная функция коркового нейрона.

Пластичность и способность к восстановлению (компенсации) утрачиваемых функций при повреждениях коры. Критика идеалистических и механистических представлений о локализации функций в коре больших полушарий.

Корково-подкорковые и кортико-висцеральные взаимоотношения (К.М. Быков).

Парность в деятельности коры полушарий большого мозга. Функциональная асимметрия коры у человека. Доминантность полушарий и ее роль в реализации высших психических функций (речь, мышление и др.).

### **2.11. Анализаторы (сенсорные системы)**

Учение И.П. Павлова об анализаторах. Отличие понятий «анализаторы» и «органы чувств». Значение анализаторов в познании мира. Системный характер восприятия. Роль различных видов афферентации (обстановочной, пусковой, обратной) в формировании функциональных систем организма. Рецепторный отдел анализаторов. Классификация рецепторов. Функциональные свойства и особенности рецепторов. Функциональная мобильность (П.Г. Синякин).

Способы изучения возбудимости рецепторов. Закон Вебера-Фехнера и его современная трактовка.

Проводниковый отдел анализаторов. Особенности проведения афферентных возбуждений. Специфические и неспецифические пути. Участие подкорковых образований в проведении и переработке афферентных возбуждений.

Корковый отдел анализаторов. Локализация афферентных функций в коре полушарий большого мозга: центральное ядро и рассеянные по коре элементы (И.П. Павлов). Функциональные отличия нейронов, входящих в их состав.

Процессы высшего коркового анализа афферентных возбуждений. Конвергентный механизм взаимодействия мультисенсорных возбуждений как основа системного восприятия. Взаимодействие анализаторов. Эфферентные влияния на функциональное состояние рецепторов со стороны коры, вегетативной нервной системы и ретикулярной формации.

Влияние биологических и социальных мотиваций на состояние анализаторов. Адаптация анализаторов, ее периферические и центральные механизмы.

Применение теории информации для оценки работы анализаторов. Особенности обработки, передачи и хранения информации в сенсорных системах. Голографический принцип в объяснении механизмов восприятия.

Возрастные изменения сенсорных систем.

Зрительный анализатор. Роль зрительного анализатора в восприятии световых раздражений. Методы исследования зрительного анализатора. Физиологические механизмы аккомодаций глаза.

Рецепторный аппарат зрительного анализатора. Фотохимические процессы в рецепторах сетчатки при действии света. Поле зрения. Острота зрения. Функциональная мобильность фоторецепторов. Функции биполярных и ганглиозных клеток сетчатки. Электроретинограмма и ее анализ. Теория цветного зрения (М.В. Ломоносов, Г. Гельмгольц, П.П. Лазарев) Основные формы нарушения цветного восприятия. Современное представление о восприятии цвета.

Проводниковый и корковый отдел зрительного анализатора. Пространственное, монокулярное, бинокулярное зрение. Формирование образа. Роль правого и левого полушарий в зрительном восприятии.

Механизм адаптации зрительного анализатора. Роль эфферентных влияний

Роль зрительной афферентации в системной деятельности организма.

Слуховой анализатор. Роль слухового анализатора в восприятии звуков. Методы исследования слухового анализатора. Звукоулавливающие и звукопроводящие аппараты периферического отдела слухового анализатора.

Рецепторный отдел слухового анализатора. Механизм возникновения рецепторного потенциала в волосковых клетках спирального органа улитки

Особенности проводникового и коркового отделов слухового анализатора. Теории восприятия звуков (Г. Гельмгольц, Г. Бекеш). Бинауральный слух.

Роль слуховой афферентации в системной деятельности организма.

Вестибулярный анализатор. Роль вестибулярного анализатора в оценке положения тела в пространстве и при его перемещении. Рецепторный отдел вестибулярного анализатора. Проводниковый и корковый отделы вестибулярного анализатора. Особенности деятельности вестибулярного анализатора при ускорениях, в состоянии невесомости и ее значение для космической медицины. Тренировка вестибулярного аппарата.

Двигательный анализатор. Роль двигательного анализатора в восприятии и оценке положения тела в пространстве, в формировании движений организма. Методы исследования двигательного анализатора. Рецепторный отдел двигательного анализатора (проприорецепторы мышц, суставов и связок). Проводниковый и корковый отделы двигательного анализатора.

Тактильный анализатор. Методы изучения тактильного анализатора. Классификация тактильных рецепторов (рецепторы прикосновения, давления, вибрации). Особенности их строения и функции. Центральное представительство тактильной рецепции. Теории тактильного восприятия. Значение тактильной афферентации в системной деятельности организма.

Температурный анализатор. Роль температурного анализатора в восприятии температуры внешней и внутренней среды организма. Методы исследования температурного анализатора. Рецепторный отдел температурного анализатора. Особенности строения и функционирования тепловых и холодовых рецепторов. Функциональная мобильность терморецепторов. Проводниковый и корковый отделы температурного анализатора. Его роль в поддержании температурного гомеостаза.

Обонятельный анализатор. Роль обонятельного анализатора в восприятии запахов. Методы исследования. Рецепторный отдел обонятельного анализатора. Особенности его структуры и функции. Проводниковый и корковый отделы обонятельного анализатора. Классификация запахов. Механизм их восприятия. Значение обонятельного анализатора в системной деятельности организма.

Вкусовой анализатор. Роль вкусового анализатора в восприятии вкусовых веществ. Методы исследования. Рецепторный отдел вкусового анализатора. Особенности строения и функции вкусовых сосочков языка. Классификация вкусовых ощущений. Теории вкуса. Механизм генерирования рецепторного потенциала при действии вкусовых раздражителей разной модальности. Функциональная мобильность. Проводниковый и корковый отделы вкусового анализатора. Роль других анализаторов в восприятии вкуса. Значение вкусового анализатора в системной деятельности организма.

Интероцептивный анализатор. Роль интероцептивного анализатора в поддержании постоянства внутренней среды организма. Методы исследования интероцептивного анализатора. Рецепторный отдел интероцептивного анализатора. Классификация интерорецепторов, их строение, локализация и особенности функционирования

Проводниковый и корковый отделы интероцептивного анализатора. Значение интероцептивного анализатора в системной деятельности.

Ноцицепция. Биологическое значение боли. Отраженные боли. Зоны Г.А.Захарьина-Г.Хеда. Методы исследования ноцицептивного восприятия. Современное представление о ноцицепции и центральные механизмы боли

Роль коры, подкорковых образований и гуморальных факторов в формировании реакции на ноцицептивные раздражения. Антиноцицептивная система. Нейрохимические механизмы антиноцицепции. Общее представление об обезболивании и наркозе. Биологически активные точки и принципы рефлексотерапии. Значение ноцицепции в системной деятельности организма.

### **III. ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПОВЕДЕНИЯ**

Врожденные формы поведения (безусловные рефлексы и инстинкты), их значение для приспособительной деятельности. Достижения этологии в исследовании врожденных форм поведения организма. Биологические мотивации.

#### **3.1. Высшая нервная деятельность**

Объективные методы изучения высшей нервной деятельности (И.П. Павлов).

Условный рефлекс как форма приспособления животных и человека к изменяющимся условиям существования. Закономерности образования и проявления условных рефлексов. Стадии выработки условных рефлексов (генерализация и концентрация). Классификация условных рефлексов.

Физиологические механизмы образования условных рефлексов, их структурно-функциональная основа. Развитие представления И.П. Павлова о механизмах формирования временных связей.

Явления торможения в высшей нервной деятельности. Виды торможения: безусловное (внешнее- гаснущий и постоянный тормоз: запредельное торможение) и условное (внутреннее) торможение (угасательное, дифференцировочное, условный тормоз, запаздывание). Современное представление о механизмах торможения.

Аналитико-синтетическая деятельность коры больших полушарий. Динамический стереотип, его физиологическая сущность, значение для обучения и приобретения трудовых навыков.

Архитектура целостного поведенческого акта с точки зрения теории функциональной системы П.К. Анохина. Результат действия как центральное звено

приспособительной деятельности. Операционная архитектура функциональной системы поведенческого акта.

Афферентный синтез. Компоненты афферентного синтеза: доминирующая мотивация, память, обстановочная и пусковая афферентация. Мотивации. Классификация мотиваций, механизм их возникновения. Роль гипоталамуса и коры больших полушарий в формировании мотиваций.

Память. Современное представление о механизмах кратковременной и долговременной памяти. Роль различных отделов мозга в процессах запоминания и воспроизведения информации. Принятие решения. Акцептор результата действия. Программа действия. Формирование соматических и вегетативных компонентов приспособительной деятельности, достижение определенного результата действия, обратная афферентация о результате действия, ее сравнение с параметрами акцептора результатов действия.

Учение И.П. Павлова о типах высшей нервной деятельности животных и человека. Классификация и характеристика типов высшей нервной деятельности. Методы определения типов высшей нервной деятельности. Понятие о генотипе и фенотипе. Роль воспитания в формировании типологических свойств высшей нервной деятельности.

Закон силовых отношений и его изменения при различных функциональных состояниях организма. Фазовые явления в коре больших полушарий. Уравнительная, парадоксальная, ультрапарадоксальная и тормозная фаза.

Экспериментальные неврозы. Методы получения экспериментальных неврозов (И.П. Павлов). Нарушения высшей нервной деятельности при их формировании. Значение учения И.П. Павлова об экспериментальных неврозах для клиники.

Эмоции, их биологическая роль. Положительные и отрицательные эмоции. Теории эмоций. Роль подкорковых образований мозга и коры больших полушарий в формировании эмоциональных состояний. Вегетативные и моторные компоненты эмоций. Нарушения высшей нервной деятельности, соматических и вегетативных проявлений при эмоциональных напряжениях.

Сон. Физиологические фазы сна. Активный и пассивный сон (И.П. Павлов) «Медленный» и «быстрый» сон. Теории сна. Взаимодействие коры больших полушарий, гипоталамических отделов мозга и ретикулярной формации в механизмах сна и бодрствования (П.К. Анохин). Физиологические основы гипнотических состояний. Сновидения.

Учение о высшей нервной деятельности – естественно-научная основа материалистической теории познания. Критика современных идеалистических представлений о механизмах поведения. Значение учения о высшей нервной деятельности для теории и практики медицины, педагогики, психологии и философии

Особенности высшей нервной деятельности человека и отличие ее от высшей нервной деятельности животных. Учение И.П. Павлова о первой и второй сигнальных системах.

### ***3.2. Физиологические основы психических функций человека***

Особенности психических функций человека (внимание, восприятие, память, эмоции, мышление, сознание, речь) Адаптивная роль психических функций человека.

Личностные особенности психических функций человека (способности, типологические особенности, темперамент, характер, социальные установки, направленность мотиваций). Значение функционального состояния центральной нервной системы для осуществления психических функций. Критика антропоморфизма и современных теорий биологизма человека.

Физиологические методы исследования психических функций.

**ВНИМАНИЕ.** Значение работ И.П. Павлова и А.А. Ухтомского для понимания физиологических механизмов внимания. Внешнее и внутреннее торможение и их роль в концентрации внимания. Физиологические корреляты внимания.

**ВОСПРИЯТИЕ.** Современные представления об особенностях восприятия у человека.

**ЭМОЦИИ.** Классификация эмоций. Роль эмоций в целенаправленной деятельности человека. Эмоциональное напряжение (эмоциональный стресс). Роль эмоциональных напряжений в возникновении неврозов, развитии гипертензивных состояний и других психосоматических заболеваний у человека

**РЕЧЬ.** Функции речи. Функциональная асимметрия коры больших полушарий, связанная с развитием речи у человека. Физиологические методы исследования речи у человека, ее нарушения. Биомеханика формирования речевых звуков.

**ВНУШЕНИЕ.** самовнушение, психотерапия.

**МЫШЛЕНИЕ.** Развитие абстрактного мышления у человека. Роль мозговых структур в процессе мышления. Физиологические подходы к изучению процесса мышления.

Возрастные изменения высших психических функций.

Роль учения о высшей нервной деятельности в формировании диалектико-материалистического подхода к проблеме сознания.

### ***3.3. Физиология целенаправленной деятельности***

Целенаправленная деятельность как поведение, ведущее к достижению организмом конечного полезного приспособительного результата. Социальная деятельность человека, обусловленная высшими психическими процессами. Труд и психические функции.

Физиологические основы трудовой деятельности. Труд как целенаправленная деятельность человека. Системный подход к изучению физического и умственного труда.

Особенности изменения вегетативных функций организма при разных видах трудовой и спортивной деятельности. Влияние физического труда на силу, выносливость и работоспособность мышц.

Физическая тренировка. Ее влияние на работоспособность человека.

Функциональная система опоры и движения, осуществляющая сохранение позы и перемещения организма и его частей в пространстве в связи с различными формами поведения. Скелет и сочленения, мышцы, их функциональные характеристики.

Равновесие тела, функциональная система контроля за положением тела в пространстве.

Принципы организации двигательного поведения человека. Взаимоотношения двигательной сферы и ее вегетативного обеспечения. Позный и локальный компоненты двигательного поведения, принцип дифференцировки функций конечностей, комплементарности парных органов в организации целенаправленного поведения.

Особенности умственного труда. Нервные, вегетативные и эндокринные изменения при умственном труде. Роль эмоций в процессе умственной деятельности

Особенности трудовой деятельности человека в условиях современного производства (гипокинезии, локальная нагрузка, монотонность работы, эмоциональное напряжение). Влияние гипокинезии на функции двигательного аппарата, нервную систему, обменные и гемодинамические процессы и психическую деятельность человека.

Физиологическая характеристика труда с нервно-эмоциональным и умственным напряжением. Влияние на основные физиологические функции стрессовых состояний, возникающих при психически напряженной спортивной и трудовой деятельности.

Работоспособность и утомление в процессе целенаправленной деятельности организма. Физическая и умственная работоспособность, факторы на нее влияющие, методы оценки ее изменения в процессе труда.

Роль афферентной импульсации, гуморальных факторов, функционального состояния центральной нервной системы в механизме развития утомления. Общность и различие природы двигательного и умственного утомления. Усталость как субъективное выражение процессов утомления.

Активный отдых и его механизмы. Различная скорость восстановления элементов функциональной системы в процессе отдыха. Периоды отдыха: восстановление и упрочение восстановления.

Оптимальные режимы деятельности и отдыха как основа длительной высокой работоспособности организма.

Методы оценки уровня функционирования и функционального резерва различных систем организма человека.

Возрастные изменения двигательной активности и работоспособности.

### ***3.4. Приспособления организма к различным условиям существования***

Адаптация к физическим, биологическим и социальным факторам как перестройка функциональных систем в связи с изменяющимися условиями жизнедеятельности организма. Виды адаптации: кратковременная и долговременная. Значение нервных, эндокринных и генетических факторов в адаптации. Биологические ритмы.

Особенности адаптации человека к действию экстремальных факторов (условиям полета, подводного погружения, дефицита и избытка информации, физическим и умственным перегрузкам, деятельности, связанной с эмоциональным напряжением и т.д.).

Стресс. Механизм общего адаптационного синдрома.

Компенсация функций как процесс формирования новой функциональной системы.

### ***3.5. Функция воспроизведения***

Функциональная система размножения. Ее рецепторные, центральные и афферентные аппараты. Определяющая роль половой мотивации. Условные и безусловные факторы в генезе полового поведения. Нервная регуляция половой функции: роль гипоталамуса, лимбических структур, коры больших полушарий в формировании целенаправленного полового поведения.

Роль половых гормонов в формировании полового поведения. Саморегуляция уровня половых гормонов и полового поведения в женском и мужском организмах.

Роль социальных факторов в реализации половых функций человека.

### ***3.6. Физиологическая кибернетика***

Физиологическая кибернетика – (раздел биологической кибернетики) изучающая физиологические процессы на основе теории управления.

Основные задачи моделирования физиологических функций: уплотнение информации, выявление отдельных компонентов в деятельности системы, нахождение количественных характеристик взаимодействия элементов и подсистем, нахождение оптимальных режимов управления физиологическими функциями, проведение вычислительных экспериментов на моделях, замена объекта моделью в клинике при санитарно-гигиенических исследованиях.

Определение сходства модели и объекта: морфологическое, субстрактное, энергетическое, информационное, системное, интегральное.

Основные средства моделирования: аналоговые, механические, гидродинамические, пневматические, оптические, химические, электрические, электронные модели. Формализация в виде блок-схем, алгоритмов, графов, алгебраических моделей, интегро дифференциальных уравнений, матриц пространства, состояния. Использование ЭВМ при математическом моделировании.

Кибернетическое изучение физиологических функций. Идентификация математических моделей физиологических функций. Математическое моделирование и идентификация вегетативных функций: работа сердца, периферическое кровообращение, макро- и микроциркуляция, внешнее дыхание, транспортная функция крови, обобщенная респираторно-гемодинамическая система, пищеварительная система, выделительная система, энергетический обмен, теплопродукция. Нейрокибернетика.

Математическое моделирование и идентификация функционирования опорно-двигательной системы, анализаторов и работы мозга: моделирование элементов биомеханики и основных форм локомоции, формализация работы рецепторов, органов чувств и анализаторов, основных форм нейрогуморальной регуляции и иерархической регулирующей роли ЦНС (конкретный разбор значения гомеостатических систем жесткого программирования, следящих и адаптационных систем в деятельности целого организма).

### ***3.7. Практическое использование физиологической кибернетики и бионики в медицине***

Клиническая и физиологическая диагностика и использование ЭВМ в медицине. Достижения в области индивидуальной терапии с использованием ЭВМ. Значение моделей вегетативных функций для космической медицины и социальной гигиены (подводные работы, труд шахтеров, работа в условиях севера и аридных зон). Достижения в области создания физиологических, биотехнических систем.

## **4. ВОПРОСЫ К ВСТУПИТЕЛЬНОМУ ЭКЗАМЕНУ В АСПИРАНТУРУ ПО ПРОФИЛЮ – ФИЗИОЛОГИЯ (НАПРАВЛЕНИЕ ПОДГОТОВКИ 06.06.01 Биологические науки)**

1. Определение физиологии как науки. Организм как целостная саморегулирующаяся система. Методы физиологических исследований.
2. Функции крови и лимфы.
3. Состав и свойства плазмы крови.
4. Удельный вес, вязкость и количество крови.
5. Осмотическое и онкотическое давление крови.
6. Реакция крови, ее регуляция, щелочной резерв крови.
7. Буферные системы крови.
8. Эритроциты: строение и функции.
9. Гемоглобин: состав, функции и разновидности.
10. Лейкоциты: виды, функции. Лейкоцитарная формула.
11. Тромбоциты, стадии свертывания крови.
12. Противосвертывающая и фибринолитическая система крови.
13. Группы крови, физиологические основы переливания крови.
14. Резус-фактор, регуляция образования форменных элементов.
15. Состав и свойства лимфы. Лимфообразование и лимфообращение.
16. Общий план строения кровеносной системы: артерии, вены, капилляры. Круги кровообращения.
17. Сердце: оболочки, клапанный аппарат, систолический выброс и минутный объем кровотока.
18. Проводящая система сердца.
19. Свойства сердечной мышцы: автоматия, возбудимость, сократимость.
20. Свойства сердечной мышцы: проводимость и рефрактерность.
21. Передвижение крови по сердцу, давление крови в полостях сердца.
22. Сердечный цикл, его периоды и фазы. Наполнение сердца кровью.
23. Электрокардиографический метод исследования деятельности сердца.

24. Регуляция сердечной деятельности: внутрисердечная, нервная, гуморальная и условно-рефлекторная.
25. Объемная и линейная скорость кровотока.
26. Передвижение крови по сосудам, давление крови в сосудах.
27. Артериальное давление, артериальный и венозный пульс.
28. Нейрогуморальная регуляция движения крови по сосудам.
29. Сущность дыхания, механизм вдоха и выдоха.
30. Состав вдыхаемого, альвеолярного и выдыхаемого воздуха, «мертвое пространство», вентиляция альвеол.
31. Содержание газов в крови, давление газов в крови, тканях и альвеолярном воздухе.
32. Транспорт газов кровью, газообмен в легких.
33. Газообмен в тканях.
34. Кривая диссоциации оксигемоглобина и ее приспособительное значение.
35. Нейрогуморальная регуляция дыхания.
36. Обзор общего строения пищеварительной системы. Функции пищеварения. Пищевые вещества.
37. Пищеварение в ротовой полости. Состав и свойства слюны.
38. Пищеварение в желудке.
39. Участие печени и поджелудочной железы в пищеварении.
40. Сок тонкого отдела кишечника, всасывание переваренных веществ.
41. Пищеварение в толстом отделе кишечника, регуляция пищеварения.
42. Обмен белков. Азотистый баланс. Регуляция.
43. Обмен углеводов и жиров. Регуляция.
44. Обмен воды и минеральных веществ.
45. Жирорастворимые витамины и их физиологическая роль.
46. Водорастворимые витамины и их роль в организме.
47. Основной обмен веществ и методы его определения.
48. Обмен энергии: прямая и непрямая калориметрия.
49. Суточные энерготраты, ее составляющие.
50. Состав рациона питания.
51. Физические методы терморегуляции.
52. Химические методы терморегуляции.
53. Почки и их функции. Методы изучения функции почек.
54. Нефрон, его строение и функции.
55. Клубочковая фильтрация, образование и состав первичной мочи.
56. Канальцевая реабсорбция, состав конечной мочи.
57. Регуляция мочеобразования и мочевыделения.
58. Классификация гормонов (по строению и механизму действия).
59. Методы изучения эндокринных желез.
60. Гипоталамус, строение, гормоны.
61. Гипофиз, его гормоны.
62. Эпифиз, тимус, их гормоны.
63. Щитовидная и околощитовидная железы.
64. Гормоны надпочечников.
65. Поджелудочная железа, плацента.
66. Половые железы, их гормоны и функции.
67. Анализатор, основные принципы строения, свойства, классификация.
68. Зрительный анализатор, строение и функции.
69. Слуховой анализатор, строение и функции.
70. Общий план строения и функции вестибулярного анализатора.

71. Характеристика двигательного, висцерального, болевого, тактильного, и температурного анализаторов.
72. Обонятельный и вкусовой анализаторы, их строение и функции.
73. Нервно-мышечное волокно. Природа потенциала покоя и действия.
74. Законы силы, длительности и градиента.
75. Ионная теория возбуждения.
76. Возбуждение, его виды. Абсолютная и относительная рефрактерность.
77. Строение, классификация и функции нейронов. Нейроглия.
78. Классификация синапсов. Механизм передачи возбуждения в синапсах.
79. Вегетативная нервная система: структура и функции.
80. Рефлекс, рефлекторная дуга. Классификация рефлексов.
81. Правила выработки условных рефлексов, их виды.
82. Торможение, его виды и значение при условно-рефлекторной деятельности.
83. Типы высшей нервной деятельности.
84. Строение, функции и рефлексы спинного мозга.
85. Продолговатый мозг, его функции.
86. Строение и функции среднего мозга.
87. Характеристика строения и функции мозжечка.
88. Строение и функции промежуточного мозга.
89. Подкорковые ядра головного мозга.
90. Строение и функции коры больших полушарий головного мозга.

## **5. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К ВСТУПИТЕЛЬНОМУ ЭКЗАМЕНУ В АСПИРАНТУРУ**

### **5.1. Основная литература**

1. Агаджанян А.Н. Основы физиологии человека. В двух томах / [А.Н. Агаджанян и др.]. – Изд-во: Российский университет дружбы народов (РУДН), 2012.
2. Дудель Й. Физиология человека. В трех томах / [Й. Дудель и др.]. – Изд-во: Мир, 2012.
3. Захаров Ю. Физиология человека. Compendium / Ю. Захаров. – Изд-во: ГЭОТАР-Медиа, 2010.
4. Судаков К.В. Физиология человека. Атлас динамических схем / [К.В. Судаков и др.]. – Изд-во: ГЭОТАР-Медиа, 2010.

### **5.2. Дополнительная литература**

1. Атлас по нормальной физиологии / Под ред. Чесноковой С.А., Агаджаняна Н.А. – М.: Медицинское информационное агентство, 2007. – 189 с.
2. Дегтярев В.П. Нормальная физиология: учебник / В.П. Дегтярев. – М.: Медицина, 2006.
3. Дубинин В.А. Регуляторные системы организма / В.А. Дубинин, А.А. Каменский. – М.: Дрофа, 2003.
4. Ильин Ф.Е. Общая физиология / Ф.Е. Ильин. – Тобольск, 2000.
5. Зайцева В.В. Оценка информативности эргометрических показателей работоспособности // Физиология человека / В.В. Зайцева [и др.]. 1997. – Т. 23. – № 6. – 58 с.
6. Каплан А. Я. Нестационарная ЭЭГ: методологический и экспериментальный анализ Успехи физиологической науки / А.Я Каплан. 1998. – Т. 29. – № 3. – 32 с.
7. Краткий курс нормальной физиологии / В.П. Дегтярев, А.Ю. Шишелова // Учебное пособие. – М.: МГМСУ, 2008. – 353 с.

8. Любимова З.Ю. Возрастная физиология / З.Ю. Любимова. – М.: Владос, 2003.
9. Нормальная физиология / К.В. Судаков – М.: Медицинское информационное агентство. 2006. – 918 с.
10. Покровский, В.М. Физиология человека / В.М. Покровский, Г.Ф. Коротько. – М.: Академия, 2007. – 635 с.
11. Сапин М. Р. Анатомия и физиология детей и подростков / М.Р. Сапин, З.Г. Брыкина. – М.: Academia, 2002.
12. Смирнов В. М. Физиология физического воспитания и спорта / В.М. Смирнов, В.И. Дубровский. – М.: Владос, 2002. – 604 с.
13. Шмидт Р. Физиология человека / Р. Шмидт, Г. Тевс. В 3 томах. – М, 1996.

## 6. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ» (ДАЛЕЕ - СЕТЬ «ИНТЕРНЕТ»), НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К ВСТУПИТЕЛЬНОМУ ЭКЗАМЕНУ В АСПИРАНТУРУ

Электронно-библиотечная система «IPRbooks» <http://www.iprbookshop.ru/index.ph>

1. Балбатун О.А. Нормальная физиология. Краткий курс [Электронный ресурс]: учебное пособие / Балбатун О.А., Зинчук В.В., Емельянчик Ю.М.— Электрон. текстовые данные. — Минск: Вышэйшая школа, 2012. — 431 с. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/21746>. — ЭБС «IPRbooks», по паролю
2. Баулин С.И. Физиология человека: учебное пособие / С.И. Баулин. — Саратов: Саратовский государственный технический университет имени Ю.А. Гагарина, ЭБС АСВ, 2015. — 176 с. — ISBN 978-5-7433-2903-8. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/76528.html>
3. Бельченко Л.А. Физиология человека. Организм как целое: учебно-методический комплекс / Л.А. Бельченко, В.А. Лавриненко. — Новосибирск: Сибирское университетское издательство, 2017. — 232 с. — ISBN 978-5-379-02017-0. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/65293.html>
4. Беляков В.И. Практикум по нормальной физиологии [Электронный ресурс]: учебное пособие / Беляков В.И., Громова Д.С. — Электрон. текстовые данные. — Самара: РЕАВИЗ, 2011. — 93 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/10146>. — ЭБС «IPRbooks», по паролю
5. Добротворская, С.Г. Анатомия и физиология основных систем и органов человека: учебное пособие / С.Г. Добротворская, И.В. Жукова. — Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2016. — 96 с. — ISBN 978-5-7882-2100-7. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/79265.html>
6. Зинчук В.В. Нормальная физиология. Краткий курс [Электронный ресурс]: учебное пособие / Зинчук В.В., Балбатун О.А., Емельянчик Ю.М. — Электрон. текстовые данные. — Минск: Вышэйшая школа, 2014. — 432 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/35504>. — ЭБС «IPRbooks», по паролю
7. Караулова Л.К. Физиология человека [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие для самостоятельной работы студентов / Караулова Л.К., Красноперова Н.А. — Электрон. текстовые данные. — М.: Московский городской педагогический университет, 2010. — 80 с. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/26644>. — ЭБС «IPRbooks», по паролю

8. Кубарко А.И. Нормальная физиология. Часть 1 [Электронный ресурс]: учебник / Кубарко А.И., Семенович А.А., Переверзев В.А.— Электрон. текстовые данные. — Минск: Вышэйшая школа, 2013. — 544 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/35505>. — ЭБС «IPRbooks», по паролю
9. Кузина С.И. Учебное пособие по нормальной физиологии [Электронный ресурс] / Кузина С.И., Фирсова С.С.— Электрон. текстовые данные. — Саратов: Научная книга, 2012. — 160 с. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/6312>. — ЭБС «IPRbooks», по паролю
10. Нормальная физиология. Часть 2 [Электронный ресурс]: учебник / А.И. Кубарко [и др.]. — Электрон. текстовые данные. — Минск: Вышэйшая школа, 2014. — 608 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/35506>. — ЭБС «IPRbooks», по паролю
11. Ситуационные задачи и упражнения по физиологии человека [Электронный ресурс]: учебное пособие/ — Электрон. текстовые данные. — Волгоград: Волгоградский государственный социально-педагогический университет, 2015. — 78 с. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/40704>. — ЭБС «IPRbooks», по паролю
12. Смирнова А.В. Физиология человека [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие для лабораторно-практических занятий и самостоятельной работы/ Смирнова А.В.— Электрон. текстовые данные. — Набережные Челны: Набережночелнинский государственный педагогический университет, 2014. — 98 с. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/49942>. — ЭБС «IPRbooks», по паролю
13. Солодков А.С. Руководство к практическим занятиям по физиологии человека [Электронный ресурс]: учебное пособие / Солодков А.С.— Электрон. текстовые данные. — М.: Советский спорт, 2011. — 200 с. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/9898>. — ЭБС «IPRbooks», по паролю
14. Физиология человека [Электронный ресурс]: учебное пособие / А.А. Семенович [и др.]. — Электрон. текстовые данные. — Минск: Вышэйшая школа, 2012. — 544 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/20294>. — ЭБС «IPRbooks», по паролю
15. Физиология человека и животных. Часть 1 [Электронный ресурс]: учебное пособие / — Электрон. текстовые данные. — Волгоград: Волгоградский государственный социально-педагогический университет, 2015. — 84 с. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/40703>. — ЭБС «IPRbooks», по паролю
16. Физиология человека. Часть 2 [Электронный ресурс]: учебное пособие/ А.И. Кубарко [и др.]. — Электрон. текстовые данные. — Минск: Вышэйшая школа, 2011. — 623 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/21753>. — ЭБС «IPRbooks», по паролю
17. Физиология человека с основами патофизиологии. В 2 томах. Т.1 / Оберляйтнер Ханс, Гульбинс Эрих, Ланг Флориан [и др.]; под редакцией М. А. Каменской [и др.] ; перевод К. Л. Тарасов, А. Ю. Головина, Д. И. Земледельцев. — Москва: Лаборатория знаний, 2019. — 538 с. — ISBN 978-5-00101-638-0 (т.1), 978-5-00101-637-3. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/88977.html>
18. Физиология человека с основами патофизиологии. В 2 томах. Т.2 / Йелкманн Вольфганг, Гульбинс Эрих, Карл Ланг С. [и др.]; под редакцией М. А. Каменской [и др.]; перевод К.Л. Тарасов, А.Ю. Головина, Д.И. Земледельцев. — Москва: Лаборатория знаний, 2019. — 495 с. — ISBN 978-5-00101-639-7 (т.2), 978-5-00101-637-3. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/88976.html>
19. Чиркова Е. Н. Физиология человека и животных: учебное пособие / Е.Н. Чиркова, С.М. Завалева, Н.Н. Садыкова. — Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2017. — 117 с. — ISBN 978-5-7410-1743-2. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/71348.html>

## Интернет-ресурсы

- <http://www.iqlib.ru> – Электронная библиотека образовательных и научных изданий.
- <http://www.cir.ru> – Университетская информационная система России.
- <file://localhost/F:/internet-resursy-po-fiziologii%20%201111.htm> – Интернет-ресурсы по физиологии
- <http://biobsu.org/phha/index.htm> – Учебный сайт по физиологии.
- Онлайн практикум по физиологии человека и животных <http://edu.grsu.by/physiology/>
- <http://www.bibliotekar.ru/447/> – сайт с учебником по физиологии человека под редакцией В. М. Покровского, Г. Ф. Коротько
- <http://www.twirpx.com/files/medicine/humanphysiology/> – сайт с учебной литературой
- <http://www.medicinform.net/human/fisiology.htm> – Коллекция информативных статей, посвященных вопросам физиологии различных систем организма человека
- <http://rutracker.org/forum/viewtopic.php?t=2642817> – коллекция учебных и учебно-популярных фильмов по физиологии человека и биологии
- <http://neuroscience.ru/content.php> – Научно-образовательный сервер по нейронаукам. Современная информация
- <http://www.rosmedlib.ru/documents/ISBN9785970424186-0002.html> – Атлас по физиологии: учебное пособие: в 2 т. / А.Г. Камкин, И.С. Киселева. – 2013. – 408 с.: ил.
- <http://www.rosmedlib.ru/book/ISBN9785970424193.html> – Атлас по физиологии: учебное пособие: в 2 т. / А.Г. Камкин, И.С. Киселева. – 2013. – 408 с.: ил.

## 7. КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ ПРЕТЕНДЕНТОВ НА ПОСТУПЛЕНИЕ В АСПИРАНТУРУ

Оценка ответов претендентов в аспирантуру по физиологии человека осуществляется по 100-балльной шкале и выставляется согласно критериям, приведенным в таблице.

| Баллы  | Оценка            | Критерии                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|--------|-------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 96-100 | Отлично           | 1. Полно раскрыто содержание материала в объеме программы вступительного экзамена в аспирантуру.<br>2. Четко и правильно даны определения и раскрыто содержание материала.<br>3. Ответ самостоятельный, при ответе использованы знания, приобретенные ранее.<br>4. Сформированы навыки исследовательской деятельности.                                                    |
| 76-95  | Хорошо            | 1. Раскрыто основное содержание материала в объеме программы вступительного экзамена в аспирантуру.<br>2. В основном правильно даны определения, понятия.<br>3. Материал изложен неполно, при ответе допущены неточности, нарушена последовательность изложения. Допущены небольшие неточности при выводах и использовании терминов.<br>4. Практические навыки нетвердые. |
| 61-75  | Удовлетворительно | 1. Усвоено основное содержание материала, но изложено фрагментарно, не всегда последовательно.<br>2. Определения и понятия даны не четко.<br>3. Допущены ошибки при промежуточных выводах.                                                                                                                                                                                |

|      |                     |                                                                                                                                                                                                                                             |
|------|---------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|      |                     | 4. Практические навыки слабые.                                                                                                                                                                                                              |
| 0-60 | Неудовлетворительно | 1. Основное содержание учебного материала не раскрыто.<br>2. Не даны ответы на дополнительные вопросы преподавателя.<br>3. Допущены грубые ошибки в определениях, доказательствах.<br>4. Отсутствуют навыки исследовательской деятельности. |

## 8. ОБРАЗЕЦ БИЛЕТА ДЛЯ СДАЧИ ВСТУПИТЕЛЬНОГО ЭКЗАМЕНА В АСПИРАНТУРУ

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

### **Чеченский государственный университет**

КАФЕДРА «ФИЗИОЛОГИЯ И АНАТОМИЯ ЧЕЛОВЕКА И ЖИВОТНЫХ»

УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по учебной работе

\_\_\_\_\_ Н.У. Ярычев

#### БИЛЕТ № XX

Вступительного экзамена в аспирантуру по профилю – физиология  
(НАПРАВЛЕНИЕ ПОДГОТОВКИ 06.06.01 Биологические науки)

1. Определение физиологии как науки. Организм как целостная саморегулирующаяся система. Методы физиологических исследований.
2. Пищеварение в ротовой полости. Состав и свойства слюны.
3. Клубочковая фильтрация, образование и состав первичной мочи.

И.о. зав. кафедрой, к.б.н., доцент \_\_\_\_\_ З.А. Магомедова

Декан БХФ \_\_\_\_\_ М.А. Такаева