

МИНИСТЕРСТВО СПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ,
СПОРТА, МОЛОДЕЖИ И ТУРИЗМА


«УТВЕРЖДАЮ»
Проректор по НИР, профессор
А.А.Передельский
«21» декабря 2016 г.

«Утверждена»
на заседании кафедры биохимии и
биоэнергетики спорта-
им.Н.И.Волкова
Протокол № 16 от «14» 12 2016 г.
Зав.кафедрой биохимии и биоэнерге-
тики спорта им. Н.И.Волкова, про-
фессор Тамбовцева Р.В.



ПРОГРАММА

ВСТУПИТЕЛЬНОГО ЭКЗАМЕНА В АСПИРАНТУРУ

по специальности 03.01.04. - «Биохимия»

(биологические науки)

Программа разработана
зав.кафедрой биохимии и био-
энергетики спорта
им.Н.И.Волкова,
доктором биологических наук,
профессором Тамбовцевой Р.В.

Москва 2016

I. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Вступительный экзамен по специальности является одной из основных составляющих конкурсного отбора при поступлении в аспирантуру. Цель экзамена – установить глубину знаний претендента, уровень подготовленности к научно-исследовательской и педагогической работе.

Данная рабочая программа предназначена для подготовки претендентов на сдачу вступительного экзамена в аспирантуру по специальности 03.01.04 «Биохимия» (биологические науки) в Российском государственном университете физической культуры, спорта, молодежи и туризма.

Вступительный экзамен по специальной дисциплине «Биохимия» 03.01.04 сдается по программе, состоящей из трех частей: общая биохимия, биохимия спорта и биохимические аспекты возрастных изменений. В связи с этим, в билеты к вступительному экзамену включены вопросы по общей биохимии, биоэнергетике мышечной деятельности и исследованию биохимии мышечной деятельности для различных видов спорта, а также биохимические изменения организма в возрастном аспекте.

Объем знаний должен соответствовать ФГОС и программе вузов физической культуры. Основные элементы программы вступительного экзамена в аспирантуру соответствуют содержанию программы, изданной кафедрой биохимии и биоэнергетики спорта им.Н.И.Волкова РГУФКСМиТ.

II. СОДЕРЖАНИЕ КУРСА

Раздел 1: ОБЩАЯ БИОХИМИЯ

1.1. ВВЕДЕНИЕ В БИОХИМИЮ

Биохимия как фундаментальная биологическая наука. Содержание биохимии, ее разделы. Связь биохимии с другими науками: анатомией, физиологией, психологией, педагогикой, теорией физического воспитания. Современные концепции естествознания как методологическая основа биохимии. Значение биохимии для теории и методики физического воспитания как естественнонаучной основы.

Современный этап развития биохимии, ее перспективы, роль и место в системе биологических и медицинских наук. Новые направления в биохимии: молекулярная биология клетки, молекулярная генетика, иммунохимия, биотехнология, молекулярные основы биохимии спорта.

Основные этапы развития биохимии. Вклад отечественных и зарубежных биохимиков в развитие науки.

1.2. БИОХИМИЯ БЕЛКОВ

Белки, определение. Белковая молекула, как основа жизни. Современные представления о структуре. Уровни структурной организации. Функции белков. Классификация. Методы разделения и очистки белков. Первичная структура белка и методы ее установления. Природа пептидной связи. Упорядоченные (α -спираль, β -слои) и «неупорядоченные» структуры полипептидных цепей. Уровни структурной организации белков (первичная, вторичная, третичная, четвертичная и надмолекулярные структуры). Природа межмолекулярных взаимодействий, обеспечивающих структуру белков (ионные взаимодействия, водородные связи, гидрофобные взаимодействия, дисульфидные связи). Особенности строения мембрано-связанных белков. Структурные белки (коллаген, кератины). Посттрансляционная модификация бел-

ков. Конформационная стабильность и подвижность белка. Денатурация белка и проблема ее обратимости. Связь между первичной и высшими степенями структурной организации белков. «Консервированные» и гомологичные последовательности аминокислот в белках. Взаимодействие белков и низкомолекулярных лигандов (миоглобин, гемоглобин). Сравнительная биохимия и эволюция белков.

1.3.ФЕРМЕНТЫ

Ферменты, их особенности как биокатализаторов, биологическая роль. Химическая природа ферментов. Активные центры. Механизм ферментативного катализа. Стационарное приближение при рассмотрении ферментативных реакций. Уравнение Михаэлиса-Бриггса-Холдейна. Графические методы анализа ферментативных реакций. Физический смысл константы Михаэлиса. Максимальные скорости ферментативных реакций. Активность и числа оборотов ферментов. Специфичность ферментативного катализа. Ингибиторы и активаторы ферментов. Обратимость ферментативного катализа. Кофакторы. Регулируемость ферментативного катализа. Изо- и аллостерическое связывание лигандов-регуляторов с белком-ферментом. Кооперативные эффекты в ферментативном катализе. Изоферменты. Международная классификация ферментов. Катализ и проницаемость мембран. Химические механизмы ферментативного катализа (сериновые протеазы, пиридоксальный катализ, и др.). Специфическая локализация ферментов в клетке.

1.4.ОБМЕН БЕЛКОВ

Протеолитические ферменты и их специфичность.

Современные представления о роли протеаз в регуляции активности ферментов. Пути образования и распада аминокислот в организме. Заменимые и незаменимые аминокислоты. Переамкирование. Декарбоксилирование аминокислот. Окислительное дезаминирование аминокислот. а-Кетокислоты - продукты распада аминокислот. Детоксикация аммиака. Ам-

мониотелия, уреотелия и урикотелия. Синтез мочевины в качестве конечного продукта обмена азотистых соединений. Стехиометрические уравнения образования мочевины. Конечные продукты и схемы распада пуриновых и пиримидиновых оснований. Глутамин как транспортная форма аммиака. Креатин и креатинин. Внутриклеточный протеолиз. Общие представления о синтезе заменимых аминокислот. Активация аминокислот и синтез аминоацил-t-РНК. Общие представления о синтезе белка рибосомами.

1.5.НУКЛЕИНОВЫЕ КИСЛОТЫ

Строение нуклеиновых кислот. Пуриновые и пиримидиновые основания. Углеводные компоненты. Мононуклеотиды.

Нуклеозидмоно-, ди-, трифосфаты. АТФ и ее функции. ДНК и РНК. Их локализация в клетке. Биологическое значение двухспирального строения ДНК. Принцип комплементарности и его биологическая роль. Специфичность нуклеиновых кислот. Распад и синтез нуклеиновых кислот. Обмен пуриновых и пиримидиновых оснований.

1.6.БИОСИНТЕЗ БЕЛКОВ

Биосинтез белка. Его основные этапы. Активирование аминокислот.

Транспортные РНК. Функциональная значимость отдельных участков ДНК.

Хромосомы. Общее представление о структуре хроматина. Процесс транскрипции. Информационная РНК и генетический код. Рибосомы и их структура. Рибосомальная РНК. Функционирование рибосом. Посттрансляционные процессы формирования функционально активных белков, самоорганизация белковой глобулы, самосборка четвертичной структуры белка и надмолекулярных структур клетки. Генетическая инженерия. Молекулярная биология как новая ступень познания природы.

1.7.ИММУНОХИМИЯ

Реакция антиген—антитело, методы ее регистрации.

Синтез иммуноглобулинов, их гетерогенность. Моноклональные антитела, их получение и практическое использование.

1.8.УГЛЕВОДЫ И ИХ БИОЛОГИЧЕСКАЯ РОЛЬ

Классификация и номенклатура углеводов. Структура и свойства моно- и полисахаридов. Конформационные формы углеводов. Важнейшие представители углеводов. Обмен углеводов.

Распад и биосинтез полисахаридов. Взаимопревращения углеводов. Трансферазные реакции. Анаэробный и аэробный распад углеводов. Различные виды брожений. Гликолитические ферменты. Окислительное фосфорилирование на уровне субстрата. Гликонеогенез. Окислительные превращения глюкозо-6-фосфата (пентозный цикл) и их значение. Окислительное декарбоксилирование пировиноградной кислоты. Пируватдегидрогеназный комплекс.

Цикл ди- и трикарбоновых кислот и его биологическое значение. Никотинамидные коферменты - источник восстановительных эквивалентов в клетке.

1.9.ЛИПИДЫ И ИХ БИОЛОГИЧЕСКАЯ РОЛЬ

Липиды и их биологическая роль. Общие свойства, распространение, классификация и номенклатура липидов. Строение и свойства нейтральных жиров и фосфолипидов. Гликолипиды. Стероиды. Превращение липидов и всасывание продуктов их распада в желудочно-кишечном тракте. Распад липидов в тканях. Процессы окисления жирных кислот. Биосинтез жирных кислот, нейтрального жира и фосфолипидов.

1.10. ВИТАМИНЫ

Витамины, коферменты и другие биологически активные вещества.

Амид никотиновой кислоты. Липоевая кислота. Рибофлавин. Динуклеотиды (NAD, FAD). Биотин. Тиамин.

Пантотеновая кислота, кофермент А (CoA). Пиридоксин- и пиридоксальфосфаты. Аскорбиновая кислота. Ретиноиды. Токоферол. Нафто- и убихиноны.

Биогенные амины. Ацетилхолин. Железо-порфирины и хлорофилл. Железосерные кластеры. Минеральный состав клеток и микроэлементы.

1.11.БИОЭНЕРГЕТИКА

Образование АТФ и других макроэргических соединений в различных процессах распада углеводов, липидов и др. соединений. Терминальные процессы окисления. Коферменты - продукты окислительных реакций (NAD⁺/NAD[•] H; NADP⁺/NADP[•] H; убихинон/убихинол). Оксидазы и механизмы активации кислорода. Электрон-трансферазные реакции и понятие о дыхательных цепях. Структура митохондрий и локализация компонентов дыхательной цепи млекопитающих. Перенос восстановительных эквивалентов через мембрану митохондрий. Трансгидрогеназная реакция. Компоненты дыхательной цепи. Дыхательная цепь - преобразователь энергии (теория электрохимического сопряжения П. Митчела). Обратимая H⁺-АТРаза - , главное устройство для синтеза АТФ в аэробных клетках. Стехиометрические уравнения окисления NAD[•] H и убихинола кислородом. Эффективность сопряжения окислительного фосфорилирования. Механизмы термогенеза. Дыхательные цепи микросом. Цитохром Р-450 и окислительная деструкция ксенобиотиков. Флавиновые ферменты. Убихиноны. Цитохромы и цитохромоксидаза. Цепь переноса электронов (дыхательная цепь). Энергетическое значение ступенчатого транспорта электронов от субстратов окисления к кислороду. Окислительное фосфорилирование в дыхательной цепи. Энергетический эффект гликолиза и дыхания.

1.12.БИОЛОГИЧЕСКИЕ МЕМБРАНЫ

Липосомы как модель биологических мембран. Физико-химические свойства двойной фосфолипидной мембраны (проницаемость, подвижность молекул фосфолипидов). Химическая гетерогенность фосфолипидов мембраны. Холестерин. Специфичность фосфолипидного состава биологических мембран. Динамическая модель биологических мембран Сингера-Никольсона. Периферические и интегральные белки мембран. Двумерная диффузия белков в мембранах. Ассиметрия биологических мембран. Топография белков и липидных компонентов мембран. Каналы, поры, переносчики и избирательная проницаемость биологических мембран. Рецепторы. Ацетилхолиновый, глутаматный, ГАМК-рецептор и др.

1.13.РЕГУЛИРОВАНИЕ И ИНТЕГРАЦИЯ МЕТАБОЛИЗМА

Ключевые пары метаболитов ($\text{NAD(P)}^+/\text{NAD(P)} \cdot \text{H}$; ATP/ADP ; Ацил- CoA/CoA ; лактат/пируват; (J-оксибутират/ацетоацетат) и факторы, влияющие на их концентрации. Дивергенция катаболических и анаболических цепей метаболизма. Типы регулирования активности ферментов и переносчиков. Стехиометрическое регулирование (алло- и изостерические ингибиторы и активаторы ферментов). Регулирование активности ферментов их ковалентной модификацией: фосфорилирование, ацилирование, ADP-рибозилирование. Протеинкиназы и протеинфосфатазы. Каскадный принцип регулирования ферментов. Гормоны в качестве первичных управляющих сигналов метаболизма. Рецепторы гормонов и G-белки. Механизмы и результаты действия инсулина, адреналина, глюкагона. Вторичные посредники передачи сигналов: циклические нуклеотиды, ионы Ca^{+2} , фосфатидилинозитол. Внутриклеточный протеолиз. Тканевая специфичность метаболизма

Раздел 2: БИОХИМИЯ СПОРТА

2.1. ДИНАМИКА МЕТАБОЛИЧЕСКИХ СОСТОЯНИЙ ПРИ НАПРЯЖЕННОЙ МЫШЕЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Биохимия спорта как биологическая наука, фундаментальной и прикладной характер биохимии спорта, связь с другими науками: общей физиологией, космической физиологией и биохимией, спортивной физиологией, анатомией, спортивной морфологией, биомеханикой, психологией, спортивной медициной и теорией физического воспитания. Представление о деятельности целостного организма - сложной функциональной системе как методологическая основа биохимии спорта. Методы исследования: биохимические, проводниковые, радиотелеметрические, инвазивные, неинвазивные, электрофизиологические, биологическая обратная связь.

Понятие о метаболических состояниях.

Критические режимы мышечной деятельности, при которых происходит смена метаболических состояний. Порог анаэробного обмена, критическая мощность, мощность истощения, максимальная анаэробная мощность.

Характер энергетического обеспечения работы при различных метаболических состояниях.

Диагностика метаболических состояний и переходных режимов при мышечной работе.

2.2. КИСЛОРОДНЫЕ РЕЖИМЫ ОРГАНИЗМА

Обмен энергии в организме человека. АТФ - основной источник энергии, аэробные и анаэробные пути ресинтеза АТФ. Понятие о кислородном режиме. Кислородный запрос, кислородное потребление, кислородный долг в покое и при мышечной деятельности.

2.3. БИОХИМИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ФИЗИЧЕСКОЙ РАБОТОСПОСОБНОСТИ

Аэробная и анаэробная производительность и их показатели. Порог анаэробного обмена (ПАНО), виды ПАНО. Максимальное потребление кислорода, максимальный кислородный долг, максимальная концентрация лактата в крови, методы исследования, величина. Физиологическая характеристика физической работоспособности, факторы, ее обуславливающие, методы исследования, величина.

Аденозинтрифосфорная кислота (АТФ) – накопитель и преобразователь энергии при мышечной деятельности. Расходование и ресинтез АТФ при физических нагрузках. Анаэробные и аэробные биоэнергетические процессы, обеспечивающие расщепление первичных источников энергии и возобновление запасов АТФ; последовательность их включения при выполнении физических упражнений.

Параметры максимальной мощности, метаболической ёмкости и эффективности биоэнергетических процессов в условиях напряжённой мышечной деятельности, метаболические факторы, их определяющие.

Ресинтез АТФ в процессе аэробного биологического окисления. Дыхательная цепь. Кислород как акцептор электронов и протонов (водорода). Мощность, ёмкость и эффективность аэробного пути ресинтеза АТФ. Факторы, определяющие возможности аэробных процессов преобразования энергии. Роль аэробного окисления в энергетике мышечной работы.

Креатинфосфокиназная реакция ресинтеза АТФ. Скорость её развёртывания при мышечной деятельности. Мощность, ёмкость и эффективность этого процесса, метаболические факторы, их определяющие. Роль креатинфосфокиназной реакции при мышечной деятельности. Тестирование уровня развития алактатных анаэробных способностей.

Ресинтез АТФ в ходе гликолиза. Его мощность, ёмкость, эффективность. Факторы, определяющие возможности гликолитического энергообразования. Роль гликолиза в энергообеспечении мышечной работы.

Молочная кислота, её влияние на метаболические процессы. Пути устранения молочной кислоты во время и после физической нагрузки. Зависимость скорости этих процессов от обеспечения организма кислородом.

Тестирование гликолитических возможностей занимающихся физической культурой и спортом

2.5. БИОЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ ИЗМЕНЕНИЯ В ОРГАНИЗМЕ ПРИ УТОМЛЕНИИ ПОД ВЛИЯНИЕМ ФИЗИЧЕСКИХ УПРАЖНЕНИЙ.

Динамика развития утомления при мышечной работе.

Биоэнергетические факторы утомления. Специфичность изменений в организме, вызывающих развитие утомления при мышечной работе с разным характером энергообеспечения.

Классификация физических нагрузок по вызываемым ими изменениям в параметрах энергообразующих процессов. Нормирование физических нагрузок на основе биоэнергетических критериев. Понятие о зонах относительной мощности физических нагрузок. Метаболические пути развития утомления при выполнении нагрузок с максимальной, субмаксимальной, большой и умеренной мощностью.

2.6.БИОЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ВОССТАНОВИТЕЛЬНЫХ ПРОЦЕССОВ.

Биоэнергетические процессы в период отдыха после завершения мышечной работы. Особенности использования энергетических субстратов в восстановительном периоде.

Гетерохронность восстановления. Скорость возобновления различных энергетических ресурсов и клеточных структур, участвующих в метаболизме энергетических субстратов.

Суперкомпенсация, метаболические изменения, лежащие в основе её возникновения. Использование явления суперкомпенсации при планировании тренировки с целью повышения уровня развития анаэробных и аэробных биоэнергетических процессов.

2.7. БИОЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ СРЕДСТВ И МЕТОДОВ СКОРОСТНО-СИЛОВОЙ ПОДГОТОВКИ

Биоэнергетические факторы, определяющие уровень скоростно-силовых качеств человека.

Биоэнергетические основы средств и методов скоростно-силовой подготовки.

Понятие о биоэнергетических компонентах выносливости и их сочетаниях при проявлениях различных видов выносливости.

Специфичность проявления биоэнергетических компонентов выносливости у представителей различных видов спорта.

Тесты и критерии для оценки выносливости спортсменов.

Биоэнергетическое обоснование применения средств и методов тренировки, направленных на развитие различных компонентов выносливости спортсменов.

2.8 БИОЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ РАЦИОНАЛЬНОГО ПИТАНИЯ И ПРИМЕНЕНИЕ ЭРГОГЕНИЧЕСКИХ СРЕДСТВ ПРИ ЗАНЯТИЯХ ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРОЙ И СПОРТОМ

Базовое питание занимающихся физической культурой и спортом и эргогенная диететика. Принципы адекватности, полноценности, сбалансированности, насыщенности и индивидуализации в потреблении пищевых про-

дуктов, реализуемые в специализированном питании занимающихся физической культурой и спортом..

Биологически активные пищевые добавки и их роль в повышении физической работоспособности. Эргогенические средства и методы, их использование при построении тренировочного процесса.

Раздел 3: ВОЗРАСТНАЯ БИОЭНЕОГЕТИКА

3.1.ВОЗРАСТНАЯ БИОЭНЕРГЕТИКА СПОРТА, КАК НАУЧНАЯ ДИСЦИПЛИНА

Предмет возрастной биоэнергетики спорта. Методы исследования энергетики мышечной деятельности, применяемые у детей младшего школьного возраста, подростков и юношей.

История возрастных биоэнергетических исследований в спорте.

Современные проблемы и перспективы возрастной биоэнергетики спорта.

3.2. . ОРГАНИЗАЦИЯ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ СОКРАТИТЕЛЬНЫХ СТРУКТУР В МЫШЕЧНЫХ КЛЕТКАХ И ЕЕ ИЗМЕНЕНИЯ С ВОЗРАСТОМ

Энергетические потребности и возможности скелетных мышц.

Развитие энергетики скелетных мышц в онтогенезе.

Формирование аэробного источника энергии.

Формирование анаэробного гликолитического источника энергии.

Формирование анаэробного алактатного (фосфагенного) источника.

Характеристика различных источников энергообеспечения у детей младшего школьного возраста, подростков и юношей.

3.3. ВОЗРАСТНЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО И ВЕГЕТАТИВНОГО СНАБЖЕНИЯ СКЕЛЕТНЫХ МЫШЦ.

Структурно-функциональная организация энергетических процессов.

Возрастное развитие физиологических и биохимических механизмов вегетативного и энергетического обеспечения мышечной деятельности

Развитие кислородного и вегетативного обеспечения в зонах аэробного и анаэробного диапазона нагрузок.

Влияние процессов полового созревания на развитие механизмов энергообеспечения мышечной деятельности.

III. ТРЕБОВАНИЯ ДЛЯ ДОПУСКА К ВСТУПИТЕЛЬНОМУ ЭКЗАМЕНУ В АСПИРАНТУРУ ПО БИОХИМИИ

Претендент обязан:

1. Освоить программный материал в объеме представленной программы;
2. Знать терминологию и основной понятийный аппарат;
3. Знать нормы и правовую направленность экономической науки;
4. Знать особенности функционирования экономики в различных сферах деятельности;
5. Подготовить реферат по предполагаемой тематике научного исследования (в объеме не менее 1 п.л. – 24 стр.).

Претендент имеет право:

1. получать консультации у будущего научного руководителя;
2. получать консультации на профилирующей кафедре биохимии и биоэнергетики спорта им. Н.И.Волкова РГУФКСМиТ;
3. пользоваться библиотечными фондами университета;
4. пользоваться фондами Интернет - сети университета;

IV. ПРИМЕРНЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ К ВСТУПИТЕЛЬНОМУ ЭКЗАМЕНУ В АСПИРАНТУРУ ПО СПЕЦИАЛЬНОСТИ 03.01.04 БИОХИМИЯ

1. Химический состав организма человека. Химические элементы, соединения, ионы, входящие в состав организма человека, их процентное содержание. Понятие о макро-, микро- и ультрамикроэлементах организма человека.
2. Обмен веществ между организмом и внешней средой как основное условие жизни, источник энергии для всех физиологических функций. Ассимиляция и диссимиляция. Пластический и функциональный обмен. Обмен веществ с внешней средой и промежуточный обмен.
3. Адаптационные изменения обмена веществ как основа приспособляемости живых организмов. Изменения обмена веществ с возрастом, характером питания, функциональной активностью организма. Связь обменных процессов с клеточными структурами.
4. Источники энергии живых организмов. Биологическое окисление как основной путь преобразований энергии в живых организмах. Аэробное и анаэробное биологическое окисление.
5. Аэробное окисление. Дыхательная цепь и перенос электронов. Ферменты аэробного окисления. Кислород как акцептор водорода.
6. Аденозинтрифосфорная кислота (АТФ). Особенности ее химического строения. Содержание и роль АТФ в организме человека.
7. Окисление, сопряженное с фосфорилированием. Энергетический эффект аэробного окисления. Свободное окисление. Зависимость степени сопряжения окисления с фосфорилированием от функционального состояния организма. Локализация систем аэробного окисления в клетке.

8. Условия протекания реакций обмена веществ в живых организмах. Роль ферментов в обмене веществ. Особенности химического строения и свойства ферментов. Механизм действия ферментов.

9. Витамины, их классификация. Общие представления о химическом строении витаминов. Механизмы воздействия витаминов на обменные процессы. Роль витаминов в образовании ферментов. Понятия о гиповитаминозе, авитаминозе, гипервитаминозе. Влияние занятий различными видами спорта на потребность организма человека в витаминах.

10. Гормоны, общие представления об их химическом строении. Роль гормонов в регуляции обмена веществ в организме. Влияние гормонов на клеточную систему саморегуляции.

11. Углеводы, содержащиеся в продуктах питания. Особенности их химического строения, основные свойства и биологическая роль.

12. Химические превращения углеводов в процессе пищеварения. Ферменты, участвующие в этом процессе, условия их действия. Конечные продукты пищеварения углеводов, пути их использования в организме. Депонирование углеводов.

13. Анаэробный распад гликогена и глюкозы (гликолиз). Последовательность химических реакций гликолиза. Ресинтез АТФ в ходе гликолиза.

14. Аэробная стадия углеводного обмена. Окислительное декарбоксилирование пировиноградной кислоты, образование ацетилкофермента А. Превращения ацетилкофермента А в цикле трикарбоновых кислот. Связь цикла трикарбоновых кислот с системой переноса водорода на кислород и ресинтеза АТФ. Энергетический эффект аэробного окисления углеводов.

15. Липиды, их классификация. Химический состав, строение, свойства предельных и непредельных жиров. Биологическая роль жиров.

16. Жироподобные вещества, их классификация. Важнейшие представители жироподобных веществ, особенности их химического строения, основные свойства, биологическая роль.

17. Холестерин, особенности его химического строения, свойства. Важнейшие производные холестерина. Биологическая роль холестерина.
18. Химические превращения липидов в процессах пищеварения. Роль желчных кислот в процессах пищеварения липидов и всасывания продуктов пищеварения. Дальнейшие превращения продуктов пищеварения липидов в организме.
19. Использование жиров в процессах энергетического обмена. Мобилизация жиров. Внутриклеточные превращения глицерина. Энергетический эффект окисления глицерина.
20. Распад жирных кислот в процессе β -окисления. Образование ацетил-кофермента А в этом процессе, его превращения в цикле трикарбоновых кислот. Энергетический эффект полного окисления жирных кислот.
21. Образование кетоновых тел из ацетил-кофермента А. Использование кетоновых тел в энергетическом обмене.
22. Белки, определение понятия. Содержание и роль белков в организме человека.
23. Химический состав белков. Понятие о первичной, вторичной, третичной и четвертичной структуре белковых молекул. Свойства белков.
24. Классификация белков. Особенности химического состава, строения, свойств и биологическая роль белков разных классов.
25. Нуклеотиды, их состав. Классификация нуклеотидов.
26. Нуклеиновые кислоты. Особенности химического состава, строения свойств и биологическая роль дезоксирибонуклеиновой (ДНК) и рибонуклеиновой (РНК) кислот.
27. Химические превращения белков в процессе пищеварения. Ферменты, участвующие в этом процессе, условия их действия. Конечные продукты пищеварения белков, пути их использования в организме.
28. Синтез специфических белков в организме, его основные этапы. Роль нуклеиновых кислот в синтезе белка. Регуляция синтеза белка.

29. Внутриклеточные превращения аминокислот. Связь превращений аминокислот с циклом трикарбоновых кислот.
30. Образование и устранение аммиака в организме. Временное и постоянное связывание аммиака. Орнитиновый цикл синтеза мочевины как главный путь устранения аммиака.
31. Взаимосвязь превращений углеводов, белков, липидов: наличие общих промежуточных продуктов и путей превращений, взаимопревращения различных классов соединений. Центральная роль ацетилкофермента А в обмене углеводов, липидов, белков.
32. Биохимическое обоснование потребности организма человека в углеводах, липидах, белках. Обоснование представления о полноценности липидного и белкового питания.
33. Посттрансляционные процессы формирования функционально активных белков, самоорганизация белковой глобулы, самосборка четвертичной структуры белка и надмолекулярных структур клетки.
34. Минеральные соединения организма человека, их содержание, распределение между отдельными тканями и биологическая роль. Обмен минеральных соединений и факторы на него влияющие.
35. Химический состав мышечной ткани. Содержание и роль важнейших белков, липидов, энергетических субстратов, воды и минеральных веществ в мышечной ткани.
36. Строение мышечного волокна. Молекулярное строение миофибрилл. Роль химических составных частей миофибрилл в обеспечении сократительной функции мышц.
37. Последовательность химических реакций мышечного сокращения. Содержание АТФ в мышечном волокне и ее роль в мышечном сокращении.
38. Пути ресинтеза АТФ при мышечной работе. Понятие о мощности, емкости и эффективности процессов ресинтеза АТФ.

39. Креатинфосфат, особенности его химического строения. Ресинтез АТФ в креатинфосфатной реакции. Кинетические характеристики креатинфосфатной реакции, ее роль в энергетическом обеспечении мышечной работы.

40. Гликолиз как путь ресинтеза АТФ при мышечной работе. Характеристика мощности, емкости и энергетической эффективности гликолиза. Роль гликолиза в энергетическом обеспечении мышечной работы.

41. Молочная кислота. Особенности ее химического строения. Влияние молочной кислоты на обменные процессы при работе. Пути устранения молочной кислоты при работе и в период восстановления.

42. Аэробный путь ресинтеза АТФ при работе. Мощность, емкость, энергетическая эффективность аэробного ресинтеза АТФ. Субстраты аэробного окисления. Потребность в кислороде и условия обеспечения им тканей при работе.

43. Компоненты дыхательной цепи. Дыхательная цепь-преобразователь энергии.

44. Стереохимические уравнения окисления НАДН и убихинона кислородом. Эффективность сопряжения окислительного фосфорилирования.

45. Убихиноны. Цитохромы и цитохромоксидаза. Цепь переноса электронов.

46. Понятие о «срочных», «отставленных» и «кумулятивных» биохимических изменениях. Их взаимосвязь.

47. Зависимость «срочных» биохимических изменений от количества участвующих в работе мышц, режима деятельности мышц, мощности и продолжительности упражнения и других особенностей выполняемой работы.

48. Характер и направленность биохимических превращений в организме в период восстановления. Гетерохронность восстановления различных веществ, затраченных при работе.

49. Понятие о кислородном «долге». Биохимические механизмы образования и устранения кислородного «долга».

50. Суперкомпенсация, причины ее возникновения. Суперкомпенсация как основа биохимической адаптации организма под влиянием систематической тренировки.

51. Биохимическое обоснование средств и методов ускорения восстановительных процессов.

52. Утомление. Биохимические изменения в организме, вызывающие утомление. Роль центральных и периферических факторов в возникновении утомления.

53. Выносливость. Понятие об алактатном, гликолитическом и аэробном компонентах выносливости. Биохимические факторы, определяющие проявление различных компонентов выносливости.

54. Биоэнергетические критерии развития утомления.

55. Биохимическое обоснование средств и методов тренировки, направленных на совершенствование различных компонентов выносливости.

56. Биохимические и структурные факторы, определяющие проявление мышечной силы и скоростных качеств. Особенности биохимических изменений в мышцах под влиянием тренировки, направленной преимущественно на развитие мышечной массы и мышечной силы.

57. Закономерности биохимической адаптации под влиянием систематической мышечной тренировки.

58. Использование БАПД для повышения работоспособности в дни подготовки и участия в ответственных соревнованиях. Использование БАПД для ускорения восстановления после напряженных тренировок и соревнований.

59. Особенности протекания обменных процессов в растущем организме. Биохимическое обоснование средств и методов, применяемых при занятиях физическими упражнениями с детьми и подростками.

60. Особенности обменных процессов в стареющем организме. Биохимическое обоснование средств и методов, применяемых при занятиях физическими упражнениями с лицами зрелого и пожилого возраста.

61. Биохимическое обоснование особенностей питания при занятиях физической культурой и спортом. Биохимическое обоснование использования факторов питания для повышения спортивной работоспособности, ускорения процессов восстановления, адаптации к систематическим мышечным нагрузкам, для коррекции неблагоприятных изменений в организме.

62. Синтез иммуноглобулинов, их гетерогенность.

ЛИТЕРАТУРА

Основная:

Эллиот В., Эллиот Д. Биохимия и молекулярная биология. М. МАИК «Наука/Интерпериодика», 2002.

А. Ленинджер. Основы биохимии. В 3-х томах. "Мир", М., 1985.

Л. Страйер. Биохимия. В 3-х томах. "Мир", М., 1984.

Р. Марри, Д. Греннер, П. Мейес, В. Родуэлл. Биохимия человека. В 2-х томах. "Мир", М., 1993

Г. Малер, Ю. Кордес. Основы биологической химии. "Мир", М., 1970.

Дополнительная:

А. Уайт, Ф. Хендлер, Э. Смит, Р. Хилл, И. Леман. Основы биохимии. В 3-х томах. "Мир", М., 1981.

М. Диксон, Э. Уэбб. Ферменты. В 3-х томах. "Мир", М., 1982.

Э. Корниш-Боуден. Основы ферментативной кинетики. "Мир", М., 1979.

Ч. Кантор, П. Шиммел. Биофизическая химия. В 3-х томах. "Мир", М.,

1985.

В. Дженкс. Катализ в химии и энзимологии. "Мир", М., 1972.

В. П. Скулачев. Биоэнергетика. Мембранные преобразователи энергии. "Высш. шк.", М., 1989.

П. Хочачка, Дж. Сомеро. Биохимическая адаптация. "Мир", М., 1988.