

**МИНИСТЕРСТВО СПОРТА, ТУРИЗМА И МОЛОДЕЖНОЙ ПОЛИТИКИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Российский государственный университет физической культуры, спорта,
молодежи и туризма (ГЦОЛИФК)»

Иркутский филиал ФГБОУ ВПО «РГУФКСМиТ»

БИОХИМИЯ

Программа дисциплины федерального компонента
цикла обще-профессиональных дисциплин ОПД.Ф.03
для студентов, обучающихся по специальности
032101.65 «ФИЗИЧЕСКАЯ КУЛЬТУРА И СПОРТ»
НАПРАВЛЕНИЯ
032100.62 «ФИЗИЧЕСКАЯ КУЛЬТУРА»

Программа рассмотрена на заседании
кафедры ЕН с курсом МБД
Протокол № _____ от _____
Зав. кафедрой

_____ А.М.Садовникова

Программа утверждена и рекомендована
Научно-методическим советом
Иркутского филиала ФГБОУ ВПО
«РГУФКСМиТ»
Протокол № _____ от _____
Председатель НМС

_____ Н.Г.Богданович

Составитель: Уманец Виталий Алексеевич– к.х.н., доцент, профессор кафедры ЕН КМБД

Программа дисциплины федерального компонента цикла ОПД составлена в соответствии с Государственным образовательным стандартом высшего профессионального образования второго поколения по специальности 032101.65 «Физическая культура и спорт» и направлению 032100.62 «Физическая культура».

I. Организационно-методический раздел

1.1 Цель курса

Цель преподавания биохимии в высших учебных заведениях физической культуры - вооружить будущих специалистов по физической культуре, спорту и туризму знаниями химических основ процессов жизнедеятельности, особенностей протекания биохимических процессов во время занятий физическими упражнениями и спортом, в период восстановления после мышечной работы. Сформировать у студентов правильное понимание механизмов и закономерностей изменений, которые совершаются в организме под влиянием систематических занятий физическими упражнениями и лежат в основе повышения работоспособности, совершенствования физических качеств.

1.2 Задачи курса

Основные задачи изучения курса биохимии заключаются в формировании у студентов:

- правильного понимания сущности химических превращений в организме человека, лежащих в основе жизнедеятельности;

- правильного понимания сущности химических процессов, обеспечивающих выполнение мышечной работы, их зависимости от особенностей выполняемой работы, закономерностей протекания восстановительных процессов и процессов биохимической адаптации под влиянием систематической тренировки;

- знаний о наиболее распространенных в практике физической культуры и спорта методах биохимического контроля;

- навыков проведения простейших биохимических исследований, умений интерпретировать результаты этих исследований;

- навыков использования знаний, полученных в процессе изучения курса биохимии для подбора наиболее эффективных средств и методов тренировки, построения процесса спортивной тренировки, повышения эффективности тренировочного процесса, решения вопросов рационального питания лиц, занимающихся физической культурой и спортом, решения других вопросов и практики физической культуры и спорта

1.3 Место курса «биохимия» в профессиональной подготовке выпускника .

Курс биохимии относится к дисциплинам федерального компонента цикла общепрофессиональных дисциплин государственных образовательных стандартов второго поколения по направлению подготовки 2 1900 «Физическая культура» и специальности 022300 «Физическая культура и спорт».

Курс биохимии изучается на втором курсе (в 4 семестре) после изучения студентами курса химии, относящегося к числу федеральных дисциплин цикла математических и естественно - научных дисциплин указанных выше государственных образовательных стандартов и являющегося базовым по отношению к курсу биохимии. Учебный процесс по курсу биохимии проводится в форме лекции, лабораторных занятий и самостоятельной проработки студентами программного материала.

В зависимости от технической оснащенности кафедр возможна замена предлагаемых в программе лабораторных опытов другими, соответствующими содержанию изучаемой темы, или семинарскими занятиями.

1.4 Требования к уровню освоения содержания курса.

В результате освоения курса биохимии бакалавр физической культуры, специалист по физической культуре и спорту, специалист по адаптивной физической культуре должны:

- знать химический состав организма человека и основных продуктов питания, сущность химических превращений, совершающихся с поступающими в организм продуктами питания и роль этих превращений в обеспечении жизнедеятельности организма, сущность биохимических механизмов регуляции обменных процессов; знать сущность биохимических превращений, обеспечивающих выполнение мышечной работы,

зависимость биохимических превращений, характера и глубины происходящих химических изменений в организме от особенностей выполняемой работы;

- знать сущность и закономерности протекания химических превращений, обеспечивающих восстановление организма после выполнения мышечной работы, пути воздействия на скорость биохимических процессов, обеспечивающих восстановление организма после мышечной работы;

- знать закономерности адаптационных биохимических изменений под влиянием систематической тренировки, лежащих в основе совершенствования таких физических качеств человека, как сила, быстрота, выносливость, возможные пути воздействия на процессы биохимической адаптации;

— знать биохимические особенности организма, определяющие проявление силы, быстроты, выносливости;

- знать особенности химических превращений и их регуляции у лиц разного пола и возраста и особенности влияния на эти процессы различных мышечных упражнений;

— уметь использовать перечисленные выше знания, получаемые в процессе изучения курса биохимии для подбора наиболее эффективных средств и методов тренировки, рационализации тренировочного процесса в зависимости от задач тренировки и индивидуальных особенностей занимающихся, для правильного подбора и использования средств, ускоряющих восстановление после мышечной работы и биохимическую адаптацию под влиянием систематической тренировки, для решения вопросов рационализации питания при занятиях физической культурой и спортом;

— уметь подобрать адекватные поставленным задачам методы биохимического контроля и интерпретировать получаемые в ходе исследований результаты.

II. Содержание курса

1. Разделы курса

Раздел 1. Биохимия обмена веществ в организме человека.

Раздел 2. Биохимические основы мышечной деятельности.

2. Темы и их краткое содержание.

Раздел 1. Биохимия обмена веществ в организме человека.

1.1. Преобразования веществ и энергии, лежащие в основе физиологических функций, их регуляция.

Тема 1. Химический состав организма человека. Общие закономерности обмена веществ в организме человека.

Химический состав организма человека: химические элементы, ионы, молекулы. Понятие о макро-, микро-, ультра- микроэлементах. Важнейшие классы органических молекул: связь химического строения с биологическими функциями. Уровни структурной организации химических соединений живых организмов.

Обмен веществ между организмом и внешней средой. Внешний обмен: определение понятия, две главные функции внешнего обмена. Усредненные величины суточного обмена по основным веществам. Промежуточный обмен: определение понятия, назначение метаболизма. Метаболические пути и циклы. Анаболические (ассимиляция), катаболические (диссимиляция) и амфиболические пути: характерные особенности, назначение. Общие представления о главных путях метаболизма углеводов, липидов, белков и нуклеиновых кислот. Взаимосвязь обменных процессов с клеточными структурами. Изменение обменных процессов под влиянием факторов внешней среды как основа биохимической адаптации организма к внешним условиям.

Семинар: общие закономерности обмена веществ в организме человека.

Тема 2. Биокатализ.

Ферменты как биологические катализаторы, их роль в процессах обмена веществ. Химическая природа, общие и особые свойства ферментов как биокатализаторов. Структурно-функциональная организация ферментов: апофермент, кофактор, кофермент, холофермент, простетическая группа. Катахические и регуляторные центры ферментов. Специфичность действия ферментов. Кинетика ферментативных процессов: уравнение Михаэлиса-Ментен. Влияние на скорость природы и концентрации субстрата, температуры, pH — среды, концентрации фермента. Единицы ферментативной активности. Пять основных способов регуляции активности ферментов. Изоферменты и их роль. Конкуренционное и неконкуренционное ингибирование ферментов: характерные черты.

Классификация ферментов.

Витамины определение понятия. Классификация витаминов. Важнейшие представители водо — и жирорастворимых витаминов. Общие представления об их химическом строении. Биохимические механизмы участия витаминов в обеспечении обменных процессов.

Семинар биокатализ: Общие свойства ферментов, кинетика ферментативных реакций.

Тема 3. Биоэнергетика

Взаимосвязь обмена веществ и энергии. Организм как открытая термодинамическая система. Источники энергии организма человека, их характеристика. Энергетический обмен: блочная структура энергетического аппарата клетки. Фазы освобождения энергии из питательных веществ (мобилизация ацетил — кол, цикл трикарбоновых кислот, окислительные фосфорилирование). Биологическое окисление — основной путь освобождения энергии в живых организмах. Перенос энергии биохимических системах совокупность четырех типов метаболических процессов. Экзергонические и эндергонические реакции. Химическое сопряжение. Основные типы реакции сопряжения. Высокоэнергетические фосфаты и их роль. Цикл АТФ. Общие представления о путях ресинтеза АТФ. Субстратное и медиаторное фосфорилирование.

Понятие об аэробном и анаэробном окислении. Аэробное окисление как многоступенчатый процесс. Тканевое дыхание и окислительное фосфорилирование. Дыхательная цепь. Состав и краткая характеристика переносчиков водорода и электронов дыхательной цепи. Роль кислорода. Механизм сопряжения дыхания и фосфорилирования (хемиосмотическая теория Митчелла). Дыхательный контроль. Разобщение дыхания и фосфорилирования.

Семинар : Биоэнергетика.

1.2. Строение и свойства химических соединений, входящих в состав организма человека и поступающих с пищей

Тема 4. Обмен углеводов.

Химические превращения углеводов в процессе пищеварения. Гидролиз ди — и полисахаридов. Ферменты, ускоряющие пищеварение углеводов, условия их действия. Транспорт углеводов через клеточные мембраны, пути использования углеводов в организме. Биосинтез и мобилизация гликогена в печени и других тканях, регуляция этих процессов. Анаэробный распад гликогена и глюкозы (гликолиз). Механизм процесса и его отдельные стадии. Энергетический эффект гликолиза. Образование и устранение молочной кислоты. Аэробное превращение углеводов. Окислительное декарбоксилирование пирувата, образование ацетилкофермента А (ацетил КоА). Превращение ацетил КоА в цикле трикарбоновых кислот. (цикле Кребса). Связь цикла Кребса с дыхательной цепью и ресинтезом. АТФ в процессе окислительного фосфорилирования. Энергетическая эффективность аэробного распада углеводов. Биохимические функции цикла Кребса. Переключение анаэробного гликолиза на аэробный пентозофосфатный цикл превращения углеводов: общие представления, взаимосвязь с гликолизом. Общие представления о глюконеогенезе.

Лабораторная работа: ферментативный гидролиз крахмала. Обнаружение ферментов и продуктов гликолиза в биологических объектах.

Тема 5. Обмен липидов

Превращения липидов в процессе пищеварения. Ступенчатый гидролиз липидов, ферменты, участвующие в этом процессе, условия их действия, конечные продукты пищеварения липидов. Роль желчных кислот в процессах пищеварения липидов и всасывания продуктов пищеварения. Синтез специфических липидов из продуктов пищеварения в клетках кишечной стенки. Транспорт липидов по организму, депонирование липидов. Образование липопротеидов и их роль в организме. Роль печени в обмене липидов.

Использование жиров в качестве источника энергии. Мобилизация резервного жира. Липолиз и его регуляция. Транспорт глицерина и жирных кислот.

Бета-окисление жирных кислот, образование ацетилкофермента А. Дальнейшие превращения ацетилкофермента А: превращения в цикле трикарбоновых кислот, участие в синтезе кетонových тел и образовании холестерина. Использование кетонových тел в качестве источника энергии. Энергетический эффект окисления жиров.

Общие представления о синтезе жирных кислот из продуктов углеводного и белкового обмена, внутриклеточных превращениях фосфолипидов, глико-липидов, стероидов.

Лабораторная работа : ферментативный гидролиз жиров. Обнаружение фосфатидов и кетонových тел в биологических материалах.

Тема 6 . Обмен белков и нуклеиновых кислот

Химические превращения белков в процессе пищеварения. Ферменты, участвующие в этом процессе, условия их действия. Конечные продукты пищеварения белков. Превращения не переваренных белков.

Понятие о метаболическом фонде аминокислот. Пути использования аминокислот в организме.

Внутриклеточный синтез белка. Роль нуклеиновых кислот и синтезе белка. ДНК как хранитель специфической информации о структуре белков. Биохимические основы генетического кода. Роль РНК в процессах считывания и реализации наследственной информации. Активация аминокислот при синтезе белка. Сборка белковых молекул в рибосомах. Возникновение пространственной структуры белковых молекул. Регуляция синтеза белка.

Катаболические превращения аминокислот. Реакции переаминирования, дезаминирования, декарбоксилирования. Образование заменимых аминокислот и биологически активных производных аминокислот. Связь превращений аминокислот с циклом трикарбоновых кислот.

Образование аммиака при дезаминировании аминокислот и азотистых оснований. Транспорт аммиака. Орнитиновый цикл синтеза мочевины как главный путь устранения аммиака.

Общие представления об обмене нуклеопротеидов и хромопротеидов. Образование мочевой кислоты.

Лабораторная работа : гидролиз простых белков и нуклеопротеидов. Обнаружение мочевой кислоты.

Тема 7. Обмен воды и минеральных соединений

Содержание, распределение между отдельными тканями и роль воды в организме человека. Важнейшие водно-дисперсные системы организма: кровь, лимфа, протоплазма клеток, моча, слюна и др., их химический состав и биологическая роль. Потребность человека в воде и пути ее удовлетворения. Экзогенная вода. Образование эндогенной воды в реакциях обмена веществ. Депонирование воды. Особенности транспорта воды через клеточные мембраны. Выделение воды из организма. Биохимические механизмы регуляции водного баланса организма. Жажда. Осмотическая природа истинной жажды.

Минеральные соединения организма человека, и содержание, распределение между отдельными тканями и роль в организме. Ионы, роль ионов в образовании клеточных структур и поддержании пространственной конфигурации молекул биополимеров. Ионная регуляция ферментативной активности. Участие ионов в образовании мембранного потенциала, регуляции осмотического давления и активной реакции жидкостных сред организма.

Потребность организма человека в различных минеральных соединениях и ее изменение в зависимости от внешних условий и функционального состояния. Особенности транспорта минеральных соединений и ионов. Выделение минеральных соединений с потом и мочой. Биохимические механизмы регуляции минерального обмена. Лабораторная работа: исследование минерального состава мочи.

Тема 8. Взаимосвязь и регуляция процессов обмена веществ в организме

Взаимосвязь обмена углеводов, липидов и белков: наличие общих промежуточных продуктов, общих путей превращений ключевых метаболитов, взаимопревращения различных классов соединений. Центральная роль ацетил-кофермента А в превращениях углеводов, липидов, белков.

Связь превращений углеводов, липидов, белков с обменом воды, минеральных соединений, витаминов.

Скорость химических реакций как основной регулируемый фактор. Важнейшие регуляторные системы организма: система клеточной дифференцировки клеток.

Пути осуществления регулирующих воздействий на уровне клетки. Регуляция по закону действующих масс. Регуляция скорости реакций за счет изменения доступности субстратов и кофакторов. Участие клеточных мембран и внутриклеточных структур в регуляции обмена веществ. Регуляция ферментативной активности. Понятие о регуляторных ферментах. Регуляция количества ферментов в клетке: индукция и репрессия синтеза ферментов.

Эндокринная регуляция обмена веществ. Общие представления о химической природе гормонов: гормоны - полипептиды, гормоны - производные аминокислот, стероидные гормоны. Рецепторы гормонов. Роль циклических АМФ и ГМФ, ионов кальция как посредников в изменении ферментативной активности гормонами. Влияние гормонов на проницаемость клеточных мембран. Роль гормонов в индукции и репрессии синтеза ферментов.

Нервная регуляция обмена веществ. Образование медиаторов (нейротрансмиттеров), химизм их воздействия на клеточную систему авторегуляции. Особенности обмена веществ в нервной ткани.

Семинар: взаимосвязь и регуляция обмена веществ в организме человека.

Раздел 2. Биохимические основы мышечной деятельности.

Тема 1. Биохимия мышц и мышечного сокращения

Химический состав мышечной ткани. Содержание воды, белков, липидов, углеводов и минеральных соединений в мышечной ткани. Макроэргические соединения мышц, их концентрация и распределение в мышечном волокне. Важнейшие белки мышц: миозин, актин, тропонин, тропомиозин, миоглобин, белки стромы, ядер, их важнейшие свойства, структурная организация и роль в мышечном волокне. Молекулярное строение миофибрилл.

Последовательность химических реакций мышечного сокращения. Роль ацетилхолина, ионов кальция и модуляторных белков в процессе мышечного сокращения. АТФ-азная активность миозина и ее роль в сократительной деятельности мышц. Взаимодействие актина и миозина в процессе сокращения. Химические реакции при расслаблении мышц. Роль АТФ в двухфазной мышечной деятельности. Связь показателей механической производительности мышц с особенностями их химического состава и строения, особенностями молекулярного строения миофибрилл.

Лабораторная работа: химический состав мышечной ткани или семинар: химические реакции, обеспечивающие сокращение и расслабление мышц.

Тема 2. Энергетическое обеспечение мышечной деятельности

Относительное постоянство концентрации АТФ - необходимое условие сократительной деятельности мышц. Понятие об аэробных и анаэробных путях ресинтеза АТФ при мышечной работе. Количественные характеристики биоэнергетических процессов: мощность, емкость, скорость разветывания, эффективность. Ресинтез АТФ в креатинфосфокиназной реакции. Кинетические характеристики и механизмы регуляции скорости этой реакции в процессе мышечной работы. Роль креатинфосфокиназной реакции в энергетическом обеспечении мышечной работы. Ресинтез креатинфосфата. Участие креатинфосфата в обеспечении внутриклеточного транспорта энергии. Влияние специализированной тренировки на биохимические факторы, определяющие кинетические характеристики креатинфосфокиназной реакции.

Ресинтез АТФ в процессе гликолиза. Кинетические характеристики и особенности регуляции гликолиза при работе. Роль гликолиза в энергетическом обеспечении мышечной работы. Молочная кислота, особенности ее влияния на обменные процессы при работе. Пути устранения молочной кислоты при работе и в период восстановления. Биохимические факторы, определяющие кинетические характеристики гликолиза и их изменение под влиянием специализированной тренировки.

Роль в ресинтезе АТФ процессов анаэробного образования янтарной кислоты и альтернативных путей распада углеводов: -глицерофосфатного шунта и образования аланина.

Миокиназная реакция, ее роль в поддержании постоянства концентрации АТФ и регуляции активности ферментов энергетического обмена.

Ресинтез АТФ в процессе окислительного фосфорилирования. Кинетические характеристики и механизмы регуляции скорости этой реакции при работе. Факторы, влияющие на степень сопряжения окисления с фосфорилированием при работе. Влияние специализированной тренировки на биохимические факторы, определяющие кинетические характеристики аэробного пути ресинтеза АТФ.

Лабораторная работа : количественное определение содержания креатинина в моче

Семинар: энергопреобразующие процессы при работе.

Тема 3. Биохимические изменения в организме при мышечной деятельности различного характера. Биохимические изменения при утомлении.

Понятие о срочных, отставленных и кумулятивных биохимических изменениях, их взаимосвязь.

Характер энергетического обеспечения работы как главный фактор, определяющий направленность срочных биохимических изменений. Зависимость характера и глубины срочных биохимических изменений от особенностей мышечной работы: мощности и продолжительности упражнений, продолжительности интервалов отдыха, режима деятельности мышц, количества участвующих в работе мышц. Биохимические изменения в работающих мышцах, крови, других органах и тканях. Биохимические особенности мобилизации энергетических субстратов и транспорта кислорода к работающим тканям. Особенности регуляции обмена веществ при работе в различных условиях.

Классификация мышечных упражнений по биохимическим критериям.

Особенности биохимических изменений в критических условиях мышечной деятельности: на уровне «порога анаэробного обмена», на «критической» мощности, на «мощности истощения», на уровне максимальной анаэробной мощности, при выполнении упражнений разных зон относительной мощности.

Биохимические изменения, приводящие к развитию утомления: истощение энергетических субстратов, нарушение гомеостаза внутренних сред организма, угнетение ферментативной активности продуктами «рабочего» обмена, нарушение пластического обеспечения функций, изменения нервной и гормональной регуляции. Роль

«центральных» и «периферических» биохимических изменений в развитии утомления. Специфичность биохимических изменений, вызывающих утомление при различной мышечной работе.

Лабораторная работа: количественное определение содержания белка и сахара в моче.

Тема 4. Биохимические превращения в период восстановления после мышечной работы

Направленность биохимических превращений в период восстановления на восполнение затраченных за работу веществ и устранение накопленных промежуточных и конечных продуктов метаболизма. Гетерохронность восстановления. Использование жиров в качестве основного источника энергии в период восстановления. Кислородный долг. Биохимические механизмы его образования и оплаты. Анаболическая фаза обмена веществ. Явление суперкомпенсации.

Особенности регуляции обменных процессов в период восстановления. Биохимическое обоснование средств и методов ускорения восстановительных процессов.

Лабораторная работа: Количественное определение содержания мочевины в моче.

Тема 5. Закономерности биохимической адаптации под влиянием систематической тренировки

Кумулятивные биохимические изменения под влиянием систематической мышечной тренировки, их специфичность в зависимости от направленности тренировки. Взаимодействие срочных и отставленных эффектов тренировки как главное условие возникновения кумулятивных изменений.

Закономерности развития адаптационных биохимических изменений: правильное соотношение работы и отдыха, принцип сверхотягощения, принцип специфичности, цикличность и обратимость адаптационных изменений. Биохимическое обоснование применения средств и методов, усиливающих адаптационные биохимические изменения.

Последовательность биохимических изменений при систематической тренировке и растренировке. Биохимические изменения в организме при перетренировке.

Лабораторная работа : определение содержания молочной кислоты в крови
.Семинар : закономерности адаптационных биохимических изменений под влиянием систематической тренировки.

Тема 6. Биохимический контроль при занятиях физической культурой и спортом

Задачи биохимического контроля при занятиях физической культурой и спортом. Выбор наиболее информативных методов биохимического контроля в зависимости от особенностей вида спорта и задач исследования. Характеристика основных объектов биохимических исследований: крови, мочи, выдыхаемого воздуха, проб мышечной ткани. Характеристика биохимических методов исследования, используемых для диагностики срочного, отставленного и кумулятивного эффектов тренировки. Методы биохимического контроля, применяемые при занятиях физической культурой с лицами разного возраста и пола. Количественная оценка и интерпретация результатов биохимических исследований. Основные требования к проведению биохимических исследований в лабораторных и полевых условиях.

Лабораторная работа :Определение биохимических показателей интенсивности аэробного и анаэробного энергообеспечения при выполнении велоэргометрического теста со ступенчатым увеличением нагрузки.

Тема 7. Биохимические основы силы, быстроты и выносливости

Биохимические и структурные изменения, определяющие увеличение мышечной массы, мышечной силы и скоростных качеств. Биохимические основы взаимосвязи скоростных качеств и силы. Срочные, отставленные и кумулятивные биохимические изменения при тренировке скоростно-силового характера. Биохимическое обоснование методов тренировки, направленных на увеличение максимальной мышечной массы, мышечной силы и скоростных качеств .

Биохимические факторы, определяющие проявление выносливости. Биохимическое обоснование специфичности проявления выносливости. Понятие об алактатном, гликолитическом и аэробном биохимических компонентах выносливости. Биохимическое обоснование методов тренировки, направленных на совершенствование различных компонентов выносливости. Биохимические показатели уровня развития алактатного, гликолитического и аэробного компонентов выносливости.

Лабораторная работа : количественное определение содержания жирных кислот в крови.

Тема 8. Биохимическое обоснование методики занятий физической культурой и спортом с лицами разного возраста и пола.

Биохимические особенности растущего организма, Различия в возрастной динамике развития отдельных органов, тканей и функциональных систем в растущем организме. Высокая интенсивность обменных процессов, преобладание процессов синтеза над распадом как причина относительно пониженных функциональных возможностей растущего организма. Особенности влияния занятий физическими упражнениями и спортом на обменные процессы в организме детей и подростков. Особенности гормональной регуляции обменных процессов при выполнении мышечной работы детьми и подростками. Биохимическое обоснование особенностей методики занятий физической культурой и спортом с детьми и подростками. Особенности развития силы, быстроты и выносливости в процессе тренировки детей и подростков.

Биохимические особенности зрелого и стареющего организма. Возрастные изменения протекания обменных процессов, его регуляции, биохимического статуса организма в различные периоды после завершения роста. Нормализующее влияние систематических занятий физическими упражнениями и спортом на биохимические параметры зрелого и стареющего организма. Биохимическое обоснование особенностей методики занятий физическими упражнениями и спортом с лицами зрелого и пожилого возраста.

Семинар: возрастные особенности обменных процессов при занятиях физической культурой и спортом.

Тема 9. Биохимическое обоснование рационального питания при занятиях физической культурой и спортом

Питание как основной путь восполнения энергетических затрат организма, обеспечения его пластическими веществами и веществами-регуляторами. Зависимость потребности в основных компонентах пищи (белках, липидах, углеводах, минеральных соединениях, витаминах) от возраста, пола, особенностей выполняемой тренировочной Нагрузки. Понятие о сбалансированном питании. Биохимическое обоснование требований к составу белкового, липидного и углеводного компонентов питания. Использование низкомолекулярных соединений и биологически активных пищевых добавок для повышения работоспособности, ускорения восстановительных процессов и биохимической адаптации к физическим нагрузкам. Биохимические основы эргогенической диететики. Биохимическое обоснование «углеводной ориентации» питания спортсменов. Биохимическое обоснование особенностей питания спортсменов в дни тренировок и соревнований, особенностей питания «на дистанции»; при сгонке веса, при тренировках и соревнованиях в условиях среднегорья.

Химический состав и технология применения наиболее распространенных пищевых добавок, предназначенных для решения различных практических задач.

Семинар : Биохимическое обоснование особенностей питания при занятиях физической культурой и спортом.

3. Перечень примерных контрольных вопросов и заданий для самостоятельной работы

Тема: Общие закономерности обмена веществ

1. Чем различаются процессы обмена веществ в живых организмах и неживых телах?
2. Из каких стадий складываются превращения веществ в ходе ассимиляции и диссимиляции?
3. В чем проявляется взаимосвязь между процессами ассимиляции и диссимиляции?
4. Какие изменения в обмене веществ происходят с возрастом, под влиянием функциональной активности?
5. Какое влияние на обменные процессы может оказывать питание?
- б. Каковы основные направления изменений обменных процессов в ходе приспособления организма к меняющимся условиям существования?
7. Какие функции в обмене веществ выполняют структурные компоненты клетки?

Тема : Биокатализ

1. Каково строение ферментов ? Что называется коферментом , аоферментом , холоферментом ?Какова их роль в ферментативном катализе
2. Что такое изоферменты?
3. В чем сущность активации и ингибирования ферментов? Какие факторы оказывают активирующее и ингибирующее влияние на ферменты?
4. В чем заключается механизм ферментативного катализа?
5. Дайте определение понятия «витамины».
- б. Как классифицируются витамины? Приведите примеры витаминов разных классов.
7. Какие функции выполняют в организме водорастворимые витамины? Приведите конкретные примеры таких функций водорастворимых витаминов.
8. Каковы функции в организме важнейших жирорастворимых витаминов: А, Д, Е, К?
9. Что понимается под «авитаминозом», «гиповитаминозом», «гипер-витаминозом»?
10. Почему недостаток водорастворимых витаминов быстрее приводит к развитию гиповитаминоза, чем недостаток жирорастворимых ?

Тема: Биоэнергетика

1. Чем отличаются процессы биологического окисления от окисления, происходящего вне организма?
2. Какие типы окислительных реакций происходят в живых организмах?
3. В чем заключается отличие реакций аэробного окисления от анаэробного?
4. Какие промежуточные переносчики обеспечивают транспортировку протонов и электронов от окисляемого вещества на кислород?
5. Каковы особенности молекулярного строения пиридиновых и фла-виновых дегидрогеназ, цитохромов, каталазы? Какие факторы питания необходимы для синтеза этих ферментов?
- б. Какую роль играет кислород в процессах биологического окисления?
7. Каков энергетический эффект аэробного биологического окисления?
8. Каковы особенности молекулярного строения аденозинтрифосфорной кислоты (АТФ) и какова ее роль в живых организмах?
9. Как осуществляется накопление энергии, освобождающейся в ходе биологического окисления, в макроэргических фосфатных связях АТФ?
10. Что понимается под свободным окислением? Какие факторы вызывают разобщение окисления и фосфорилирования?

Тема: Обмен углеводов

1. Какие углеводы встречаются в важнейших продуктах питания? Какие из них подвергаются пищеварительным превращениям?
2. Какие ферменты осуществляют гидролиз важнейших углеводов пищи? Какие условия необходимы для действия этих ферментов?

3. Каковы пути использования в организме продуктов пищеварения углеводов?
4. Как происходит синтез и распад гликогена в печени? Как регулируются эти процессы?
5. Как осуществляются анаэробные превращения гликогена и глюкозы (гликолиз)? Как осуществляется ресинтез АТФ в ходе гликолиза? Какова энергетическая эффективность гликолиза?
- б. Какие превращения происходят в аэробной фазе углеводного обмена?
7. Как превращения цикла трикарбоновых кислот (главного этапа углеводного обмена) связаны с системой переноса протонов и электронов на кислород и ресинтеза АТФ?
8. Какова энергетическая эффективность аэробного окисления углеводов?
9. Какие химические превращения происходят в процессе устранения в ходе гликолиза молочной кислоты?

Тема: Обмен липидов

1. Какие химические превращения совершаются с жирами и липоидами при их пищеварении? Какие при этом образуются промежуточные и конечные продукты пищеварения?
2. Какую роль играют желчные кислоты в процессе пищеварения липидов и всасывания продуктов их расщепления ; биохимические механизмы этого влияния желчных кислот?
3. Как и где происходит синтез специфических липидов из продуктов пищеварения?
4. Как осуществляется транспорт и депонирование липидов в организме?
5. Какие химические превращения происходят при мобилизации липидов? Как осуществляется регуляция этого процесса?
- б. Какие химические превращения происходят при бета-окислении жирных кислот?
7. Какова энергетическая эффективность бета-окисления жирных кислот (на примере любой жирной кислоты)?
8. Какие химические превращения происходят с глицерином, образующимся в процессе мобилизации жиров?
9. В чем заключаются отличия в превращениях жиров, находящихся внутри клеток мышц и других органов и тканей, и жиров, содержащихся в организменных жировых депо(подкожной жировой ткани, сальниках, брыжейках и др.)?
10. Каков химизм синтеза кетоновых тел? В каких условиях происходит усиление синтеза кетоновых тел?
11. Каковы дальнейшие превращения кетоновых тел?

Тема: Обмен белков и нуклеиновых кислот

1. Какие химические превращения происходят с белками в процессе их пищеварения? Какие ферменты обеспечивают эти превращения и каковы условия их действия?
2. Каковы биохимические механизмы защиты структурных белков пищеварительной системы от самопереваривания?
3. Что понимается под метаболическим фондом аминокислот? Как он формируется и каковы пути его использования?
4. Каковы основные этапы биосинтеза белков в клетках? Какие химические превращения происходят на каждом этапе биосинтеза?
5. Каковы механизмы регуляции синтеза белков?
- б. Какие превращения совершаются с аминокислотами в организме (реакции дезаминирования, декарбоксилирования, переаминирования)? Какова роль этих превращений аминокислот в обеспечении жизнедеятельности организма?
7. Как осуществляется временное и постоянное связывание аммиака, образующегося при дезаминировании аминокислот? Как происходит синтез мочевины из аммиака в печени и его устранение из организма?
8. Какие конечные продукты образуются при распаде азотистых оснований, входящих в состав мононуклеотидов и нуклеиновых кислот?

Тема: Обмен воды и минеральных соединений

1. Каково содержание воды в организме и ее распределение между различными тканями и органами? Что понимается под свободной, связанной и иммобильной водой ?
2. Какова роль воды в организме?
3. Каков химический состав и биологическая роль важнейших дисперсных систем организма: крови, лимфы, клеточной протоплазмы, мочи, слюны?
4. Какие факторы влияют на потребность организма человека в воде?
5. Каковы биохимические механизмы регуляции водного баланса организма?
6. Каково содержание минеральных веществ в организме и их распределение между различными тканями и органами? Что понимается под макро-, микро- и ультрамикрорезидентами?
7. Какова роль в организме человека различных минеральных соединений и образующихся при их диссоциации ионов?
8. Какие факторы влияют на потребность организма человека в минеральных соединениях?
9. Каковы биохимические механизмы регуляции обмена минеральных соединений?

Тема: Взаимосвязь и регуляция обменных процессов

1. В чем проявляется взаимосвязь превращений углеводов, липидов и белков?
2. Какие общие промежуточные продукты образуются при распаде углеводов, липидов и белков?
3. Какие химические реакции обеспечивают взаимопревращения углеводов, липидов и белков?
4. В чем состоит центральная роль ацетил КоА в превращениях углеводов, липидов, белков?
5. В чем заключается взаимосвязь обмена воды и минеральных соединений с обменом углеводов, липидов, белков?
6. Какие важнейшие системы осуществляют регуляцию обмена веществ в организме человека?
7. Каковы механизмы участия системы клеточной дифференцировки в регуляции обмена веществ?
8. Каковы биохимические механизмы деятельности системы клеточной авторегуляции?
9. Как осуществляется эндокринная регуляция обмена веществ?
10. Каковы механизмы влияния на обменные процессы нервной системы?

Тема: Биохимия мышц и мышечного сокращения

1. Каково содержание воды, белков, липидов, углеводов и минеральных соединений в мышечной ткани?
2. Какие макроэргические соединения содержатся в мышечной ткани, какова их концентрация и локализация?
3. Каково содержание, свойства, структурная организация и роль важнейших белков мышечной ткани: миозина, актина, тропонина, тропомиозина, белков саркоплазмы, белков стромы, белков ядер?
4. Каково молекулярное строение сократительных элементов мышечного волокна - миофибрилл?
5. Какие химические реакции обеспечивают мышечное сокращение?
6. Какие химические превращения происходят при расслаблении мышц?
7. Какова роль АТФ в двухфазной мышечной деятельности?

Тема: Энергетическое обеспечение мышечной деятельности

1. Какова скорость расходования АТФ при напряженной мышечной работе?
2. Что понимается под мощностью, емкостью, скоростью разветывания и эффективностью процессов ресинтеза АТФ?
3. Каковы мощность, емкость и скорость разветывания креатинфосфокиназной реакции и какие биохимические факторы их определяют?

4. Какова роль креатинфосфатной реакции в энергетическом обеспечении мышечной работы?
5. Каковы мощность, емкость, скорость развертывания и эффективность гликолиза и какие биохимические факторы их определяют?
6. Какова роль гликолиза в энергетическом обеспечении мышечной работы?
7. В чем заключается сущность миокиназной реакции и какова ее роль в энергетическом обеспечении мышечной работы?
8. Каковы максимальные мощность, емкость, скорость развертывания и эффективность аэробного ресинтеза АТФ и какие биохимические факторы их определяют?
9. Какова роль аэробного пути ресинтеза АТФ в энергетическом обеспечении мышечной работы?
10. дайте характеристику энергетического обеспечения упражнений, специфических для избранного Вами вида физкультурно-спортивной деятельности.

Тема: Биохимические изменения в организме при мышечной деятельности различного характера. Биохимические изменения при утомлении

1. Что понимается под «срочными», «отставленными» и «кумулятивными» биохимическими изменениями?
2. Почему характер энергетического обеспечения является главным фактором, определяющим направленность и глубину биохимических изменений при работе?
3. Как срочные биохимические изменения зависят от особенностей выполняемой мышечной работы: мощности и продолжительности упражнения, продолжительности пауз отдыха, режима деятельности мышц, количества участвующих в работе мышц и других особенностей?
4. Какие изменения при работе происходят в работающих мышцах, крови, других органах и тканях?
5. Каковы особенности регуляции обмена веществ при мышечной работе?
6. Что лежит в основе классификаций физических упражнений по биохимическим критериям: на зоны относительной мощности, по преимущественной направленности и др.?
7. Каковы особенности биохимических изменений при выполнении упражнений разных зон относительной мощности, в критических условиях мышечной деятельности: на уровне «порога анаэробного обмена», на «критической мощности», на уровне максимальной анаэробной мощности и т.п.?
8. Какие биохимические изменения происходят при выполнении локальной мышечной работы, при работе статического характера?
9. Охарактеризуйте изменения под влиянием работы водно-солевого баланса организма.
10. Какие биохимические изменения могут привести к наступлению утомления.
11. Какова роль «центральных» и «периферических» биохимических изменений в развитии утомления?
12. В чем проявляется специфичность биохимических изменений, вызывающих утомление при разной мышечной работе?
13. Дайте характеристику биохимических изменений, приводящих к утомлению, при выполнении упражнений, специфических для избранного вами вида физкультурно-спортивной деятельности.

Тема: Биохимические превращения в период восстановления после мышечной работы

1. Какова направленность биохимических превращений в период восстановления после мышечной работы?
2. Какова последовательность и примерные сроки восстановления различных веществ, распавшихся при работе?
3. Как и в какие сроки происходит устранение после работы конечных и промежуточных продуктов обмена?

4. Что называется кислородным долгом? Какие биохимические превращения лежат в основе его образования и «оплаты»?
5. дайте биохимическое обоснование факторов, ускоряющих восстановительные процессы?
6. Что такое суперкомпенсация? Каковы причины и условия ее возникновения?
7. Охарактеризуйте средства и методы, которые могут быть использованы для ускорения восстановления после выполнения упражнений, специфических для избранного Вами вида физкультурно-спортивной деятельности и дайте им обоснование.

Тема: Закономерности биохимической адаптации под влиянием систематической тренировки

1. В чем заключаются кумулятивные биохимические изменения, происходящие под влиянием систематической мышечной тренировки? Почему они носят специфический характер?
2. Что является непосредственной причиной возникновения кумулятивных биохимических изменений?
3. Какова значимость кумулятивных биохимических изменений для представителей различных видов физкультурно-спортивной деятельности?
4. Какие требования к построению тренировки и почему обеспечивают более выраженные кумулятивные биохимические изменения?
5. Какие дополнительные (не связанные с мышечной работой) факторы могут усилить адаптационные (кумулятивные) биохимические изменения и почему?
6. Какова последовательность кумулятивных биохимических изменений при систематической тренировке и растренировке, и каковы причины этого явления?
7. Какие изменения происходят в организме при перетренировке?
8. Дайте характеристику кумулятивных биохимических изменений, происходящих под влиянием систематической тренировки в избранном Вами виде физкультурно спортивной деятельности.

Тема: Биохимический контроль при занятиях физической культурой и спортом

1. Какие задачи могут решаться средствами биохимического контроля в процессе занятий физической культурой и спортом?
2. Что может быть объектом биохимических исследований занимающихся физической культурой и спортом?
3. Охарактеризуйте методы биохимического контроля, которые могут быть использованы для оценки срочного тренировочного эффекта.
4. Охарактеризуйте методы биохимического контроля, используемые для контроля за состоянием тренированности.
5. Охарактеризуйте методы биохимического контроля, используемые для контроля за ходом восстановления.
6. Чем отличаются ответные реакции по биохимическим показателям тренированного и нетренированного организма на стандартные и предельные нагрузки?

Тема: Биохимические основы силы, быстроты и выносливости

1. Охарактеризуйте биохимические и структурные особенности мышечных волокон разных типов.
2. Какое значение имеет соотношение мышечных волокон разных типов для проявления силы, быстроты и выносливости?
3. В чем заключается взаимосвязь между биохимическими процессами, лежащими в основе проявления мышечной силы и скоростных качеств? Ионы каких металлов и какую роль играют в этих процессах?
4. Как влияют структурные особенности, длина и количество саркомеров на проявление силы и быстроты?

5. Какие кумулятивные биохимические изменения происходят в мышечных и нервных волокнах под влиянием тренировки, направленной преимущественно на увеличение максимальной мышечной силы?
6. Какие срочные и кумулятивные биохимические эффекты характеризуют упражнения, направленные на увеличение мышечной массы?
7. Какова роль механизмов энергообеспечения в проявлении выносливости?
8. Какие биохимические особенности организма определяют проявление алактатного компонента выносливости?
9. Какие биохимические факторы определяют проявление лактатного компонента выносливости?
10. Чем объясняется высокая специфичность анаэробных компонентов выносливости?
11. Какие биохимические факторы определяют проявление аэробного компонента выносливости?
12. дайте биохимическую характеристику средств и методов тренировки, направленных на развитие различных компонентов выносливости,
13. дайте характеристику методов биохимического контроля, используемых для оценки уровня развития различных компонентов выносливости.

Тема: Биохимическое обоснование методика занятий физической культурой и СПОРТОМ
С лицами разного возраста и пола

1. Какие особенности характерны для протекания обменных процессов в различные периоды жизни: роста, зрелости, старения?
2. Дайте характеристику энергетическим ресурсам и особенностям функционирования систем энергообеспечения у детей и подростков.
3. Какие биохимические особенности ограничивают работоспособность детей и подростков в упражнениях, требующих проявления выносливости?
4. Дайте биохимическое обоснование особенностям построения занятий физической культурой и спортом с детьми и подростками.
5. Дайте биохимическое обоснование оптимальным срокам развития у детей и подростков силы, быстроты и различных компонентов выносливости.
6. Какие биохимические процессы, протекающие в организме стареющего человека, приводят к снижению прочности и эластичности связок, сухожилий, стенок кровеносных сосудов, мышечной и костной ткани?
7. Каковы причины пониженных возможностей производства энергии в аэробных и анаэробных процессах у лиц пожилого возраста?
8. Какие изменения в протекании обменных процессов у лиц пожилого возраста могут быть скорректированы средствами физической культуры?
9. Каковы особенности методики занятий физическими упражнениями с лицами пожилого возраста и как они биохимически обосновываются?
10. В чем заключаются особенности деятельности регуляторных систем в женском и мужском организмах при выполнении мышечной работы?

Тема: Биохимическое обоснование рационального питания при занятиях физической культурой и спортом

1. Какие задачи могут и должны решаться средствами питания у лиц, занимающихся физической культурой и спортом?
2. Как зависят суточные энерготраты человека от возраста, пола, условий жизни, двигательной активности?
3. Каково оптимальное соотношение углеводов, жиров и белков в питании лиц, занимающихся физической культурой и спортом, и как оно зависит от суточных энерготрат и особенностей выполняемой тренировочной работы.
4. Как может быть обеспечена полноценность белкового и липидного питания?

5. Дайте обоснование зависимости потребности в витаминах при занятиях физической культурой и спортом от размеров суточных энергозатрат, особенностей выполняемых тренировочных нагрузок.
6. Дайте обоснование зависимости потребности в минеральных соединениях от объема, интенсивности и других особенностей выполняемой тренировочной нагрузки.
7. Обоснуйте, как средствами питания, использованием дополнительных факторов питания можно ускорить протекание восстановительных процессов, ускорить биохимическую адаптацию к физическим нагрузкам, повысить мышечную работоспособность.
8. Какова технология применения наиболее распространенных дополнительных факторов питания?

4. Примерная тематика рефератов

1. Характеристика энергетического обеспечения соревновательной деятельности в избранном виде спорта.
2. Характеристика срочных биохимических изменений при тренировках и соревнованиях в избранном виде спорта.
3. Биохимические превращения в период восстановления после тренировок или соревнований в избранном виде спорта.
4. Особенности протекания и регуляции биохимических превращений у детей и подростков при занятиях избранным видом физкультурно-спортивной деятельности.
5. Особенности протекания и регуляции биохимических превращений у лиц пожилого возраста при выполнении физических упражнений.
6. Биохимическое обоснование особенностей питания при занятиях избранным видом физкультурно-спортивной деятельности.
7. Характеристика методов биохимического контроля, используемых для оценки эффективности тренировки и состояния тренированности в избранном виде спорта.

Методические указания к написанию реферата на тему : «Биохимическая характеристика избранного вида спорта »

Цель: обобщить и углубить знания по биохимии и биохимии спорта, необходимые для характеристики избранного вида спорта, как наиболее важного раздела в практической деятельности специалистов по физической культуре и спорту.

Реферат является конечным итогом изучения курса биохимии, поэтому приступать к работе над рефератом необходимо после изучения нижеперечисленной основной и дополнительной литературы по биохимии спорта, а также методической литературы по виду спорта, широко использовать периодические издания, в частности, журнал "Теория и практика физической культуры и спорта", в котором помещаются материалы по вопросам биохимии спорта. При изучении каждой темы биохимии спорта необходимо выделять главное, выписывать все относящееся непосредственно к избранному виду спорта.

При написании реферата необходимо составить план, в котором предусмотреть освещение следующих вопросов:

1. Характеристика условий работы в избранном виде спорта (кислородное обеспечение, продолжительность и интенсивность работы).
2. Характеристика энергетического обеспечения и биохимических изменений при выполнении работы, для этого необходимо определить, в какой зоне мощности выполняется работа и охарактеризовать ее, обратив внимание на:

- а) баланс АТФ;
 - б) характеристику путей ресинтеза АТФ;
 - в) использование при работе энергетических веществ;
 - г) изменение содержания метаболитов углеводного, липидного и белкового обмена в мышцах, крови и моче.
3. Характеристика процессов восстановления, взаимосвязь их с характером выполняемой работы.
 4. Основные виды и причины утомления и пути их устранения.
 5. Биохимические основы и методы воспитания качеств двигательной деятельности (силы, быстроты или выносливости), имеющих наибольшее значение в данном виде спорта.
 6. Использование дополнительного питания, его цель.
 7. Биохимическое обоснование методики занятий физической культурой с лицами разного возраста.
 8. Список использованной литературы.

5. Примерный перечень вопросов к экзамену по всему курсу

1. Химический состав организма человека. Химические элементы, соединения, ионы, входящие в состав организма человека, их процентное содержание. Понятие о макро-, микро- и ультрамикрорезультатах 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. Энергетический 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. Условия протекания реакций обмена веществ в живых организмах. Роль ферментов в обмене веществ. Особенности химического строения и свойства ферментов. Механизм действия ферментов.
5. Витамины, их классификация. Общие представления о химическом строении различных витаминов. Механизмы воздействия витаминов на обменные процессы. Роль витаминов в образовании ферментов. Понятия о гиповитаминозе, авитаминозе, псевдовитаминозе. Влияние занятий различными видами спорта на потребность организма человека в витаминах.
6. Гормоны, общие представления об их химическом строении. Роль гормонов в регуляции обмена веществ в организме. Механизмы регуляторного воздействия гормонов, на обменные процессы.
7. Источники энергии живых организмов. Биологическое окисление как основной путь освобождения энергии в живых организмах. Аэробное и анаэробное биологическое окисление.
8. Аэробное окисление. Дыхательная цепь и перенос электронов. Ферменты аэробного окисления. Кислород как акцептор водорода.
9. Аденозинтрифосфорная кислота (АТФ). Особенности ее химического строения. Содержание и роль АТФ в организме человека.
10. 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. Механизм внутриклеточного переноса энергии.

11. Углеводы, содержащиеся в продуктах питания. Химические превращения углеводов в процессе пищеварения. Ферменты, участвующие в этом процессе, условия их действия. Конечные продукты пищеварения углеводов, пути их использования в организме.
12. Биосинтез и расщепление гликогена в печени. Условия протекания этих процессов, их регуляция.
13. Анаэробный распад гликогена и глюкозы (гликолиз). Последовательность химических реакций гликолиза. Синтез АТФ в ходе гликолиза.
14. Аэробная стадия углеводного обмена. Окислительное декарбоксилирование пирувической кислоты, образование ацетилкофермента А. Превращения ацетилкофермента А в цикле трикарбоновых кислот. Связь цикла трикарбоновых кислот с системой переноса водорода на кислород и синтеза АТФ. Энергетический эффект аэробного окисления углеводов.
15. Химические превращения липидов в процессах пищеварения. Роль желчных кислот в процессах пищеварения липидов и всасывания продуктов пищеварения. Дальнейшие превращения продуктов пищеварения липидов в организме.
16. Использование жиров в процессах энергетического обмена. Мобилизация жиров. Внутриклеточные превращения глицерина. Связь превращений глицерина с циклом трикарбоновых кислот. Энергетический эффект окисления глицерина.
17. Бета-окисление жирных кислот. Энергетический эффект бета-окисления жирных кислот. Образование ацетил-кофермента А и его дальнейшие превращения в цикле трикарбоновых кислот. Энергетический эффект полного окисления жирных кислот.
18. Биохимические механизмы и условия образования кетоновых тел. Дальнейшие превращения кетоновых тел.
19. Химические превращения белков в процессе пищеварения. Ферменты, участвующие в этом процессе, условия их действия. Конечные продукты пищеварения белков, пути их использования в организме.
20. Синтез специфических белков в клетке, его основные этапы. Роль нуклеиновых кислот в синтезе белка. Регуляция синтеза белка.
21. . Внутриклеточные превращения аминокислот. Реакции переаминирования, дезаминирования, декарбоксилирования аминокислот. Связь превращений аминокислот с циклом трикарбоновых кислот.
22. Образование и устранение аммиака в организме. Временное и постоянное связывание аммиака. Орнитиновый цикл синтеза мочевины как главный путь устранения аммиака.
23. 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.
24. Биохимическое обоснование потребности организма человека в углеводах, липидах, белках. Обоснование представления о полноценности- липидного и белкового питания.
25. Содержание, распределение между отдельными тканями и роль воды в организме. Важнейшие водно-дисперсные системы организма. Обмен воды. Факторы, влияющие на обмен воды.
26. Минеральные соединения организма человека, их содержание, распределение между отдельными тканями и биологическая роль. Обмен минеральных соединений и факторы на него влияющие.
27. Регуляция обмена веществ в организме. Общие принципы регуляции на клеточном, тканевом и организменном уровнях. Скорость химических реакций как основной регулируемый фактор. Механизмы регуляции активности и количества ферментов. Регуляция скорости химических реакций за счет доступности субстратов и кофакторов.
28. Химический состав мышечной ткани. Содержание и роль важнейших белков, липидов, энергетических субстратов, воды и минеральных веществ в мышечной ткани.
29. Строение мышечного волокна. Молекулярное строение миофибрилл. Роль химических составных частей миофибрилл в обеспечении сократительной функции мышц.

30. Последовательность химических реакций мышечного сокращения. Содержание АТФ в мышечном волокне и ее роль в мышечном сокращении.
31. Пути ресинтеза АТФ при мышечной работе. Понятие о мощности, емкости и эффективности процессов ресинтеза АТФ.
32. Креатинфосфат, особенности его химического строения. Ресинтез АТФ в креатинфосфатной реакции. Кинетические характеристики креатинфос-фатной реакции, ее роль в энергетическом обеспечении мышечной работы.
33. Гликолиз как путь ресинтеза АТФ при мышечной работе. Характеристика мощности, емкости и энергетической эффективности гликолиза. Роль гликолиза в энергетическом обеспечении мышечной работы.
34. Молочная кислота. Особенности ее химического строения. Влияние молочной кислоты на обменные процессы при работе. Пути устранения молочной кислоты при работе и в период восстановления.
35. 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.
36. Понятие о «срочных», «отставленных» и «кумулятивных» биохимических изменениях Их взаимосвязь.
37. Зависимость «срочных» биохимических изменений от количества участвующих в работе мышц, режима деятельности мышц, мощности и продолжительности упражнения и других особенностей выполняемой работы.
38. Классификация мышечной работы по характеру происходящих биохимических изменений. Биохимическая характеристика упражнений разных зон относительной мощности: максимальной, субмаксимальной, большой и умеренной. Другие виды классификаций.
39. Характер и направленность биохимических превращений в организме в период восстановления. Гетерохронность восстановления различных веществ, затраченных при работе.
40. Понятие о кислородном «долге». Биохимические механизмы образования и устранения кислородного «долга».
41. Суперкомпенсация, причины ее возникновения. Суперкомпенсация как основа биохимической адаптации организма под влиянием систематической тренировки.
42. Биохимическое обоснование средств и методов ускорения восстановительных процессов.
43. Утомление. Биохимические изменения в организме, вызывающие утомление. Роль центральных и периферических факторов в возникновении утомления.
44. Биохимические факторы, определяющие проявление различных компонентов выносливости.
45. Биохимическое обоснование средств и методов тренировки, направленных на совершенствование различных компонентов выносливости.
46. 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.
47. Закономерности биохимической адаптации под влиянием систематической мышечной тренировки.
48. Особенности протекания обменных процессов в растущем организме. Биохимическое обоснование средств и методов, применяемых при занятиях физическими упражнениями с детьми и подростками.
49. Особенности обменных процессов в стареющем организме. Биохимическое обоснование средств и методов, применяемых при занятиях физическими упражнениями с лицами зрелого и пожилого возраста.

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

51. Биохимический контроль за срочным, отставленным и кумулятивным эффектом тренировки, за ходом восстановительных процессов.

III. Распределение часов курса по темам и видам работ

<i>Наименование темы</i>	<i>Количество часов</i>									
	<i>Очная форма обучения</i>				<i>Заочная форма обучения</i>				<i>Профессиональная п</i>	
	<i>Лекции</i>	<i>Практические и семинарские занятия</i>	<i>СРС</i>	<i>Всего часов по теме</i>	<i>Лекции</i>	<i>Практические и семинарские занятия</i>	<i>СРС</i>	<i>Всего часов по теме</i>	<i>Лекции</i>	<i>Практические и семинарские занятия</i>
Предмет и задачи биохимии спорта. Химический состав организма. Общие закономерности обмена веществ.	2		4	6	1		5	6	1	
Биокатализ. Ферменты : свойства , кинетика реакций. Механизм действия . регулирование активности	2	2	8	12		2	10	12		2
Биоэнергетика. Химическое сопряжение Роль макроэргов в биоэнергетических процессах .Окислительное фосфорилирование. Цикл АТФ.	2	2	8	12	1		11	12	1	
Обмен углеводов. Гликолиз. Окислительное декарбоксилирование пирувата.Цикл Кребса. Аэробный путь ресинтеза АТФ	2	2	8	12	1		11	12	1	
Обмен липидов. Окисление и синтез жирных кислот	2	2	8	12			11	11		
Обмен белков и нуклеиновых кислот . Общие понятия.		2	4	6	1	2	4	7	1	2
Взаимосвязь и регуляция обменных процессов		2	2	4			4	4		
Раздел 2 Спортивная биохимия										
Биохимия мышц и мышечного сокращения.	2	2	4	8		2	6	8		2
Энергетическое обеспечение мышечной деятельности. Способы ресинтеза АТФ и их характеристика.	2	4	2	8	2	2	6	10		2

Систематизация упражнений по характеру биохимических изменений при работе	2	2	2	6			6	6		
Биохимические изменения в организме при утомлении и в период отдыха.	2	2	2	6			6	6		
Закономерности биохимической адаптации в процессе спортивной тренировки	2	2	2	6		2	4	6	2	
Биохимические основы скоростно-силовых качеств, выносливости и методы их развития.	2	2	2	6			6	6		
Биохимический контроль при занятиях физической культурой и спортом		4	2	6			4	4		
Биохимическое обоснование методики занятий физической культурой и спортом с лицами разного возраста		2	2	4			2	2		
Биохимические основы рационального питания при занятиях физической культурой и спортом.		2	2	4			4	4		
ИТОГО	22	34	64	120	6	10	104	120	6	8

IV. Форма итогового контроля.

Формой итогового контроля является экзамен.

V. Учебно-методическое обеспечение курса.

1. Рекомендуемая литература (основная)

1. Волков Н.И., Песен Э.Н. Осипенко А.А., Корсун С.Н. Биохимия мышечной деятельности. -Киев.: Олимпийская литература, 2000 .
2. Михайлов С. С. Спортивная биохимия. :Учебник для вузов и колледжей физической культуры. –М. : Советский спорт , 2004 .
3. Биохимия: Учебник для институтов физической культуры./под ред. Н.И. Волкова и В.В. Меньшикова.- М.; ФиС, 1986

2. Рекомендуемая дополнительная литература

1. Березов Т.Т. , Коровкин Б. Ф. Биологическая химия :Учебник . – 3-е изд. , перераб.и доп. – М.: Медицина, 1998.
2. Комов В. П..Шведова В. Н. Биохимия.: Учеб. для вузов .-М.: Дрофа ,2004.
- 3 Филиппович Ю. Б. , Коницев А.С. Севостьянова Г.А. ,Кутузова Н.М. Биохимические основы жизнедеятельности человека. : учеб. пособие для студентов вузов . М.: Изд центр ВЛАДОС , 2005.
4. Проскурина И. К. Биохимия. Учеб. пособие для студентов высш. учеб. заведений.- Изд.-во ВЛАДОС- ПРЕСС ,2001 .
5. Уманец В.А. Биохимия человека . Курс лекций (в печати), 2012. Имеется электронный вариант.