

Подписано электронной подписью:
Вержицкий Данил Григорьевич
Должность: Директор КГПИ КемГУ
Дата и время: 2025-04-23 00:00:00
471086fad29a3b30e244e728abc3661ab35c9d50210dcf0e75e03a5b6fdf6436
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Кемеровский государственный университет»
Новокузнецкий институт (филиал)

Факультет физической культуры, естествознания и природопользования
Кафедра физической культуры и спорта

Макарова Лариса Николаевна

СПОРТИВНАЯ БИОХИМИЯ

*Методические указания по изучению дисциплины
по направлению подготовки*

*44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)
профиль «Физическая культура и Дополнительное образование (спортивная подготовка)»*

Новокузнецк

2020

Макарова Л.Н.

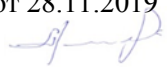
Спортивная биохимия: метод. указ. по изучению дисциплины по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки) профиль «Физическая культура и Дополнительное образование (спортивная подготовка)»/ Л.Н. Макарова. – Новокузнецк. ин-т (фил.) Кемеров. гос. ун-та. – Новокузнецк: НФИ КемГУ, 2020. – 19 с. – Текст : непосредственный.

В настоящих методических указаниях для студентов представлена информация, позволяющая упорядочить и существенно облегчить подготовку студентов к сдаче зачетных требований.

Рекомендовано

На заседании кафедры ФКС

протокол №3 от 28.11.2019

Зав.кафедрой  Артемьев А.А.

Л.Н. Макарова, 2020
Федеральное государственное
бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Кемеровский государственный
университет», Новокузнецкий
институт (филиал), 2020

Текст представлен в авторской редакции

Содержание

1. Цель и задача дисциплины.....	4
2. Разделы дисциплины	5
3. Содержание дисциплины	5
4. Тематика рефератов	7
5. Вопросы к зачету.....	8
6. Рекомендуемая литература и электронные источники	12

1. Цель и задача дисциплины

Целью изучения дисциплины является освоение студентами системы научно-практических знаний, умений и компетенций в области биохимии спорта и реализация их в своей профессиональной деятельности.

Результатом освоения дисциплины определяются способностью применять знания, умения и личные качества в соответствии с задачами профессиональной деятельности. Бакалавр по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки) профиль «Физическая культура и Дополнительное образование (спортивная подготовка)» должен решать следующие профессиональные задачи в соответствии с видами профессиональной деятельности и профилем подготовки:

Педагогическая деятельность:

- способствовать социализации, формированию общей культуры личности обучающихся средствами физической культуры в процессе физкультурно-спортивных занятий, ее приобщению к общечеловеческим ценностям и здоровому образу жизни;
- решать педагогические задачи в рамках общеобразовательных и профессиональных образовательных организаций, ориентированные на анализ научной и научно-практической литературы, обобщение практики в области физической культуры и образования;
- осуществлять обучение и воспитание обучающихся в процессе занятий;
- определять содержание обучения в рамках учебных планов, с учетом результатов оценивания физического и функционального состояния учащихся;
- обеспечивать уровень подготовленности обучающихся, соответствующий требованиям федеральных государственных образовательных стандартов, обеспечивать необходимый запас знаний, двигательных умений и навыков, а также достаточный уровень физической подготовленности учащихся для сохранения и укрепления их здоровья и

трудовой деятельности.

2. Разделы дисциплины

1. Химический состав организма.
2. Обмен веществ и энергии.
3. Биохимия сокращения и расслабления мышц.
4. Биохимическая характеристика тренированного организма.
5. Биохимия физических упражнений и спорта.

3. Содержание дисциплины

№ п/п	Наименование раздела, темы дисциплины	Содержание занятия
1	Химический состав организма	Предмет биохимии физического воспитания и спорта. Связь с другими науками, формирующими медико-биологическую и психолого-физиологическую основу физического воспитания и спортивной тренировки. Современное состояние биохимии человека. Современные достижения в области биохимии спорта. Значение в подготовке преподавателей физической культуры. Предмет биохимии как науки и учебной дисциплины. Микро-, макроэлементы, ионы минеральных солей. Биологическое значение минеральных веществ. Биоорганические соединения: низкомолекулярные (органические кислоты, спирты, глюкоза и др.), высокомолекулярные (сложные углеводы, липиды, белки, нуклеиновые кислоты). Биологическое значение биоорганических соединений.
2	Обмен веществ и энергии	Определение обмена. Анаболизм, катаболизм, метаболизм в покое и при мышечной работе. Этапы энергетического обмена. Биологическое окисление. Схема дыхательной цепи. Окисление аэробное, анаэробное, субстратное и окислительное фосфорилирование. Энергетический эффект биологического окисления. Нормы потребления углеводов. Ферментативный гидролиз углеводов в органах пищеварения. Синтез и мобилизация гликогена. Превращения углеводов внутри клетки: анаэробный распад (гликолиз, гликогенолиз) и аэробный распад (дыхание). Биологическое значение липидов. Ферментативный гидролиз липидов в пищеварительном тракте. Мобилизация липидов при мышечной деятельности. Окисление глицерина. В-окисление жирных карбоновых кислот. Энергетический эффект полного окисления молекулы жира.

		Биологическое значение белков. Ферментативный гидролиз белков в пищеварительном тракте. Пути использования аминокислот. Внутриклеточное превращение аминокислот. Пути устранения аммиака.
3	Биохимия сокращения и расслабления мышц	Понятие о распаде, ресинтезе и балансе АТФ. Пути ресинтеза АТФ при мышечной деятельности: а) в анаэробных условиях; б) в аэробных условиях. Сравнительная характеристика различных путей ресинтеза АТФ с учетом критериев подвижности, метаболической емкости, мощности и эффективности
4	Биохимическая характеристика тренированного организма	Биохимические изменения в организме при мышечной работе различного характера Влияние на глубину и характер биохимических сдвигов различных факторов: мощность и продолжительность упражнений, режим деятельности мышц (количество мышц участвующих в работе) внешняя среда. Классификация физических упражнений по зонам относительной мощности. Особенности энергообеспечения при различных видах работы. Показатели биохимических сдвигов при работе. Уровень сахара и концентрация молочной кислоты в крови, изменение рН крови, дыхательной коэффициент и др. Утомление и его виды. Нарушение баланса АТФ\АДФ. Причины развития утомления: снижение энергетических веществ и ферментативной активности; нарушение пластического обмена, изменение рН-среды и водно-солевого обмена. Характеристика упражнений при выполнении упражнений различных зон мощности. Особенности протекания биохимических процессов восстановления. Гетерохронность. Явление суперкомпенсации. Регуляция биохимических процессов в фазе суперкомпенсации. Биохимические особенности срочного, текущего и отставленного восстановления. Биохимическое обоснование средств и методов ускорения восстановительных процессов.
5	Биохимия физических упражнений и спорта	Структура и биохимические механизмы спортивной тренировки. Понятие о срочном, отставленном и кумулятивном тренировочных эффектах спортивной тренировки, их биохимическая характеристика. Биохимические изменения в мышцах, крови, головному мозгу, внутренних органах при систематической тренировке. Основные закономерности («принципы») биохимической адаптации организма к физическим нагрузкам. Принцип специфичности адаптации. Важность практического значения биохимии в сфере физического воспитания и спорта. Биохимические факторы, определяющие скоростно-силовые качества спортсмена. Особенности энергообеспечения, структурные факторы. Биохимическая характеристика методов развития

		скоростных способностей спортсмена. Биохимическая характеристика методов развития максимальной мышечной силы и мышечной массы спортсмена. Современные представления о природе и механизмах выносливости. Факторы, определяющие проявления алактатного компонента выносливости, гликолитического и аэробного. Показатели выносливости: МПК, кислородный долг их предельные значения для спортсменов различной специализации и квалификации. Биохимическая характеристика методов совершенствования различных компонентов выносливости Легкая атлетика. Лыжный спорт. Плавание. Гимнастика. Спортивные игры. Особенности протекания и регуляции биохимических превращений у детей, подростков, лиц пожилого возраста при занятиях избранным видом физкультурно-спортивной деятельности. Биохимические и физиологические особенности детского и подросткового организма. Биохимическое обоснование методики занятий физической культурой с детьми школьного возраста. Развитие качеств двигательной деятельности у детей с учетом «критических» (сенситивных) периодов. Биохимические и физиологические особенности стареющего организма. Биохимическое обоснование методики занятий физической культурой с людьми зрелого и пожилого возраст.
--	--	---

4. Тематика рефератов

1. Роль центральных и периферических факторов в развитии утомления.
2. Биохимическая характеристика различных проявлений утомления.
3. Биохимические критерии состояние утомления.
4. Гетерохронность процессов восстановления.
5. Биохимические изменения в организме в период отдыха после мышечной работы.
6. Особенности протекания биохимических процессов в период отдыха после мышечной работы.
7. Биохимические процессы при «оплате» кислородного долга.
8. Устранение промежуточных продуктов обмена веществ, образовавшихся во время мышечной работы.
9. Гетерохронность восстановления.
10. Явление суперкомпенсации.
11. Характеристика процессов восстановления, взаимосвязь их с характером выполняемой работы.

12. Основные виды и причины утомления и пути их устранения.
13. Окислительное фосфорилирование.
14. Суммарные уравнения реакций окисления глюкозы, глицерина, жирных кислот, белка. Значение этих процессов в энергетике мышц, участие митохондрий.
15. Изменение степени сопряжения окисления и фосфорилирования при физических нагрузках различного характера.

5. Вопросы к зачету

1. Предмет биохимии физического воспитания и спорта, связь с другими науками, формирующими медико-биологическую и психолого-физиологическую основу физического воспитания и спортивной тренировки, значение в подготовке преподавателей физической культуры.
2. Современные достижения в области биохимии физической культуры и спорта. Практическое значение биохимии в сфере физического воспитания и спортивной тренировки. Современные методы биохимических исследований в физической культуре и спорте.
3. Химический состав организма человека (химические элементы и вещества его образующие). Исследование динамики показателей микроэлементов при утомлении как оценка функционального состояния обучающегося при физических нагрузках.
4. Вода, биологическая роль и распределение её в организме. Водно-дисперсные системы организма и их классификация (характеристика истинных и коллоидных растворов, эмульсий, взвесей). Биохимические механизмы регуляции водного баланса в организме.
5. Водородный показатель (РН), факторы, изменяющие значение этого показателя. Значимость постоянства РН внутренней среды организма. Понятие об алкалозах и ацидозах. Динамика РН крови при физических нагрузках как метод исследования функционального состояния спортсменов.
6. Основные буферные системы, их состав и биологическое значение. Механизм буферного действия.
7. Витамины как биологически активные вещества. Авитаминозы, гиповитаминозы, гипервитаминозы. Потребность в витаминах при мышечной деятельности.
8. Общая характеристика обмена веществ. Взаимосвязь процессов анаболизма и катаболизма. Влияние мышечной деятельности различного характера на соотношение процессов обмена веществ.

Взаимосвязь обмена веществ с образованием энергии. Три стадии энергетического обмена.

9. Особенности протекания обменных процессов в различных состояниях организма: относительного покоя, активной деятельности, отдыха после работы, Зависимость обмена веществ от возраста, особенностей питания, других факторов.

10. Аденозинтрифосфорная кислота (АТФ). Особенности ее химического строения. Содержание и роль АТФ в организме человека.

11. Понятие о биологическом окислении как основном пути освобождения энергии в живых организмах. Окисление, сопряженное с фосфорилированием.

12. Функциональное значение углеводов в организме. Цепь гликолиза с устранением молочной кислоты. Химические процессы расщепления моно- и полисахаридов в результате пищеварения.

13. Функциональное значение липидов в организме. Биохимические процессы расщепления липидов в результате пищеварения и мышечной деятельности.

14. Биологические функции белков и аминокислот. Превращения аминокислот в организме. Способы обнаружения мочевой кислоты.

15. Потребность организма человека в различных минеральных соединениях и её изменение в зависимости от внешних условий и функционального состояния. Молекулярное строение миофибрилл.

16. Биохимия мышц и мышечного сокращения. Химический состав мышечной ткани. Молекулярное строение миофибрилл. Последовательность химических реакций мышечного сокращения.

17. Энергетика мышечной деятельности. Пути ресинтеза АТФ при мышечной работе. Количественные характеристики биоэнергетических процессов: мощность, метаболическая ёмкость, подвижность, эффективность процессов ресинтеза АТФ.

18. Ресинтез АТФ креатинфосфокиназной реакцией и её роль в энергетическом обеспечении мышечной деятельности.

19. Гликолиз как путь ресинтеза АТФ при мышечной работе. Характеристика мощности, метаболической ёмкости, подвижности и энергетической эффективности гликолиза. Роль гликолиза в энергетическом обеспечении мышечной работы.

20. Молочная кислота, особенности её химического строения и влияния на обмен веществ при физической работе. Динамика концентрации молочной кислоты в крови при спортивной тренировке как метод исследования

функционального состояния занимающегося. Пути устранения молочной кислоты при работе и в период отдыха.

21. Аэробный путь ресинтеза АТФ при работе. Мощность, ёмкость, подвижность и эффективность аэробного ресинтеза АТФ. Субстраты аэробного окисления. Потребность в кислороде и условия обеспечения им тканей при работе.

22. Зависимость характера энергетического обеспечения от особенностей выполняемой работы. Характеристика энергетического обеспечения соревновательной и тренировочной деятельности в избранном виде спорта.

23. Обеспеченность организма спортсмена кислородом при выполнении мышечной работы. Понятие об истинном и ложном устойчивом состоянии.

24. Понятие о «срочных», «отставленных» и «кумулятивных» биохимических изменениях.

25. Особенности биохимических изменений при выполнении упражнений различных зон относительной мощности. Количественное определение белка и сахара в крови.

26. Утомление. Биохимические изменения в организме при утомлении. Роль центральных и периферических факторов ЦНС в возникновении утомления. Особенности биохимических изменений в критических условиях мышечной деятельности: на уровне «порога анаэробного обмелга, на «критической мощности», на «мощности истощения», на уровне максимальной анаэробной мощности.

27. Характер и направленность биохимических изменений в организме в период отдыха. Взаимосвязь процессов расщепления и ресинтеза. Суперкомпенсация. Гетерохронность процессов восстановления различных веществ, затраченных при работе. Составление комплекса средств и методов ускорения восстановительных процессов с использованием биохимического анализа в избранном виде спорта.

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

29. Характеристика биохимических изменений, приводящих к утомлению при тренировках и соревнованиях в избранном виде спорта.

30. Выносливость. Биохимические предпосылки специфичности проявления выносливости. Понятие об алактатном, гликолитическом и аэробном компонентах выносливости.

31. Биохимическое обоснование методов тренировки, направленных на совершенствование алактатного, гликолитического и аэробного компонентов выносливости.

32. Биохимические и структурные факторы, определяющие проявление мышечной силы и скоростных способностей. Биохимическая характеристика методов тренировки, направленных преимущественно на развитие максимальной мышечной силы, мышечной массы и скоростных способностей спортсменов.

33. Закономерности биохимической адаптации под влиянием систематической тренировки. Биохимическое обоснование принципов спортивной тренировки: повторности, регулярности, правильности соотношений работы и отдыха, принципа максимальных нагрузок.

34. Биохимическое обоснование применения средств и методов, усиливающих адаптационные биохимические сдвиги. Исследование динамики уровня мочевины в крови как метод выбора адекватного режима спортивной тренировки.

35. Биохимическая характеристика избранного вида спорта.

36. Биохимические особенности растущего организма. Возрастные изменения обмена веществ. Биохимическое обоснование средств и методов, применяемых при занятиях физическими упражнениями и спортом с детьми и подростками. Исследование биохимических особенностей различных возрастов человека для коррекции тренировочного процесса и безопасности здоровья занимающихся.

37. 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.

38. Рационы питания в зависимости от рода деятельности человека (профессии, квалификации и специализации спортсмена, умственного и физического труда), пола, возраста. Химический состав и технология применения наиболее распространённых пищевых добавок, предназначенных для решения различных практических задач.

39. Задачи и методы биохимического контроля в физической культуре и спорте. Общая направленность биохимических сдвигов в организме после стандартной и максимальной физической нагрузки.

40. Выбор наиболее информативных методов биохимического контроля в зависимости от особенностей вида спорта и задач исследования. Методы биохимического контроля, применяемые при занятиях физической культурой с лицами разного возраста и пола. Современные достижения спортивной биохимии в оценке и прогнозе спортивных достижений.

6. Рекомендуемая литература и электронные источники

1. Михайлов, С. С. Спортивная биохимия : учебник для вузов / С. С. Михайлов. – 2-е изд. ; доп. – Москва : Советский спорт, 2004. – 219 с. : ил. – ISBN 5850098763. – Текст : непосредственный.

2. Ауэрман, Т. Л. Основы биохимии: учебное пособие / Т. Л. Ауэрман, Т. Г. Генералова, Г. М. Сусянок. – Электронные текстовые данные. – Москва : ИНФРА-М, 2019. – 400 с. – (Высшее образование : Бакалавриат). – URL: <http://znanium.com/catalog/product/982131>. (дата обращения: 21.09.2020). – Текст: электронный.

3. Митякина, Ю. А. Биохимия : учебное пособие / Ю. А. Митякина. – Электронные текстовые данные. – Москва: РИОР : ИНФРА-М, 2017. – 113 с. – URL: <http://znanium.com/catalog/product/548297> (дата обращения: 21.09.2020). – Текст: электронный.

4. Проскурина, И. К. Биохимия : учебное пособие для вузов / И. К. Проскурина. – Москва: ВЛАДОС-Пресс, 2003. – 235, [1] с. : ил. – (Учебное пособие для вузов). – Библиогр.: с. 230-232. – ISBN 5305000203. – Текст: непосредственный.

5. Тихонов, Г. П. Основы биохимии : учебное пособие / Г. П. Тихонов, Т. А. Юдина. – Электронные текстовые данные. – Москва: МГАВТ-Альтаир, 2014. – 184 с. – URL: <http://znanium.com/catalog/product/503169>. (дата обращения: 21.09.2020). – Текст: электронный.