МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
МИКОЛАЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ В. О. СУХОМЛИНСЬКОГО

Кафедра теорії і методики фізичної культури

ЗАТВЕРДЖУЮ

Проректор із науково-педагогічної

роботи _____ Н. І. Василькова

28 серпня 2017 р.

ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
БІОХІМІЯ ФІЗИЧНИХ ВПРАВ

Ступінь бакалавра

Галузь знань 01 Освіта

014 Середня освіта
Код та найменування спеціальності

014.11 Середня освіта (Фізична культура)
Предметна спеціалізація

Середня освіта: Фізична культура, спортивно-масова робота та туризм
Середня освіта: Фізична культура та Захист Вітчизни
Освітні програми

Факультет фізичної культури та спорту

Програма навчальної дисципліни «Біохімія фізичних вправ» для студентів спеціальності 014 Середня освіта, предметної спеціалізації 014.11 Середня освіта (Фізична культура), освітніх програм: Середня освіта: Фізична культура, спортивно-масова робота та туризм та Середня освіта: Фізична культура та Захист Вітчизни

Розробник: Рожков Ігор Миколайович, доктор біологічних наук, професор кафедри теорії і методики фізичної культури _____ (Рожков І.М.)

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри теорії і методики фізичної культури

Протокол від «22 » червня 2017 року № 13

Завідувач кафедри теорії та методики

фізичної культури _____ (Литвиненко О. М.)

ВСТУП

Програма вивчення нормативної навчальної дисципліни «Біохімія фізичних вправ» складена Рожковим І.М. відповідно до освітньо-професійної програми підготовки ступеня бакалавра спеціальності 014 Середня освіта, предметна спеціалізація 014.11 Середня освіта (Фізична культура), освітні програми: Середня освіта: Фізична культура, спортивно-масова робота та туризм, Середня освіта: Фізична культура та Захист Вітчизни.

Предметом вивчення навчальної дисципліни є біохімічні процеси, що протікають в організмі людини під час фізичного навантаження.

Міждисциплінарні зв'язки: анатомія, фізіологіяє

1. Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета курсу – пояснити, як під впливом фізичних вправ змінюється метаболізм у м'язових волокнах, як залежить стан м'язів від забезпечення їх енергетичними субстратами та киснем. Особливу увагу приділено біохімічним факторам процесів стомлення, відновлення, адаптації до фізичних навантажень, а також розвитку нових методів контролю за функціональним станом спортсменів і доцільності використання спеціальних засобів, спрямованих на підвищення працездатності та прискорення процесів відновлення. Творче використання спеціалістами фундаментальних біохімічних знань дасть змогу значно підвищити якість підготовки спортсменів, розвинути на вищому рівні їх функціональні можливості, а головне – зберегти здоров'я.

1.3. Згідно з вимогами освітньо-професійної програми студент оволодіває такими компетентностями:

І. Загальнопредметні:

Загальні компетенції (ЗК):

− здатність працювати з інформацією в глобальних комп'ютерних мережах, використовувати традиційні та інноваційні засоби комунікації в професійній області державною мовою (ЗК-3);

− володіти основними методами, способами і засобами одержання, зберігання, переробки інформації, наявність навички роботи з комп'ютером як засобом управління інформацією (ЗК-4);

− володіти культурою мислення, здатність до узагальнення, аналізу, сприйняття інформації, постанови мети і вибору шляхів її досягнення (ЗК-7);

− володіти уявленням про зародження і розвиток знань про сучасні філософські проблеми світу, людини і суспільства (ЗК-8);

− здатність учитися; володіти високою мотивацією до підвищення свого культурного і професійного рівня (ЗК-13);

− володіти адаптивністю і комунікабельністю; прийомами спілкування і вмінням їх використовувати (ЗК-14);

− володіти державною мовою, здатністю до письмової й усної комунікації рідною мовою в повсякденному житті, на роботі та в мережі Інтернет (ЗК-15);

Професійні компетенції (ПК):

− здатність використовувати базові знання про будову та функції організму людини в цілому та його окремих органів й систем органів (ПК-6);

− здатність використовувати базові знання про хімічні основи життєдіяльності організму людини, їх зміни під час м'язової діяльності (ПК-7);

− здатність використовувати базові знання про функції організму людини, їх взаємозв'язки між собою та зовнішнім середовищем (ПК-8);

− здатність використовувати базові знання про основні фактори навколишнього середовища, що впливають на здоров'я людини (ПК-9).

За підсумками вивчення дисципліни студент повинен

знати:

− значення біохімії для спеціалістів по фізичному вихованню і спорту;

− хімічний склад організму;

− водно-дисперсні системи, їх значення в життєдіяльності живого організму;

− буферну дію розчинів;

− біологічне значення дифузії, осмосу, буферних систем, pH в біологічних системах;

− загальну характеристику класу ліпідів;

− загальну характеристику вуглеводів та їх класифікацію, прості вуглеводи: номенклатура, ізомерія, конформація, властивості, представники (рибоза, глюкоза, галактоза, фруктоза), складні вуглеводи: дисахариди, полісахариди: класифікація, хімічна структура, властивості, найважливіші представники (крохмаль, глікоген), біологічне значення полісахаридів;

− елементарний склад білка, амінокислотний склад білків, ізоелектричний стан білкової молекули, спосіб зв'язку амінокислот в білковій молекулі;

− структури білкової молекули;

− властивості білків, класифікацію і номенклатуру білків, характеристику деяких простих та складних білків;

− властивості ферментів;

− вітаміни як біологічно активні речовини, їх роль в регуляції обміну речовин, класифікацію і біологічну роль вітамінів;

− гормони як регулятори біохімічних процесів організму;

− загальні закономірності обміну речовин, асиміляція і дисиміляція;

− обмін енергії в організмі, основні макроергічні сполуки, сучасне уявлення про механізми біологічного окиснення;

− джерела енергії для роботи м'язів, значення АТФ, вплив міозину на розщеплення АТФ;

− обмін вуглеводів, використання вуглеводів як джерела енергії, ана- і аеробні перетворення вуглеводів;

− обмін тригліцеридів;

− загальні поняття про обмін білків і нуклеїнових кислот;

− закономірності біохімічних перетворень в організмі людини в процесі занять фізичними вправами;

− біохімію м’язів.

Студент повинен вміти:

− використовувати знання біохімічних закономірностей фізичного розвитку для керування питанням відбору молоді для занять спортом;

− оцінювати біохімічні фактори, що лімітують рівень спортивних досягнень;

− оцінювати біохімічні процеси відновлення стану організму після м’язової роботи та біохімічної адаптації до систематичної м’язової діяльності.

На вивчення навчальної дисципліни відводиться 120 годин /4 кредити ECTS.

2. Інформаційний обсяг навчальної дисципліни

Кредит 1. Загальні положення статичної біохімії.

Тема 1. Вступ. Предмет і завдання біохімії для теорії і практики фізичного виховання і спорту.

Предмет і задачі біохімії для теорії і практики фізичного виховання і спорту. Коротка історія біохімії. Розділи біохімії: статична, динамічна, функціональна (спеціальний розділ - біохімія спорту). Хімічний склад живих організмів: 4 типа біоорганічних молекул: білки, вуглеводи, ліпіди, нуклеїнові кислоти. Їх роль в обміні речовин. Будова та функції мембран, мембрани бактерій, мембрани еукаріотичних клітин. Властивості цитозолю. Будова і функції ендоплазматичного ретикулуму. Мітохондрії як енергетичні станції клітини. Інші мембранні органели. Регуляція обміну речовин у клітині.

Тема 2. Основні положення органічної хімії

Теорії хімічної будови органічних сполук (Берцеліуса, Жерара, Бутлерова). Електронна будова атому вуглецю. Класифікація органічних речовин. Валентний стан атому вуглецю, типи гібридизації. Вуглеводні (алкани, алкени, алкіни). Будова, фізико-хімічні властивості, значення. Ароматичні вуглеводні. Будова бензолу. Критерії ароматичності.

Тема 3. Групи органічних сполук

Спирти (алкани, гліколі, діоли, гліцерин, ксиліт, сорбіт). Альдегиди, кетони (ізомерія, номенклатура). Фізичні та хімічні властивості. Карбонові кислоти (моно- і дикарбонові, ароматичні, оксикислоти та ін.), окремі представники, аміни (диаміни, ароматичні аміни). Гетероциклічні сполуки. Алкалоїди.

Кредит 2. Окремі біоорганічні сполуки. Білки та нуклеїнові кислоти.

Тема 4. Білки та нуклеїнові кислоти

Загальна характеристика білків, їх склад. Амінокислоти (будова та класифікація). Хімічні властивості амінокислот. Сучасні уяви про склад білків. Фізико-хімічні властивості білків. Класифікація білків. Порівняльна характеристика складних білків (нуклеопротеїди, хромопротеїди, ліпопротеїди, глікопротеїди, фосфопротеїди, металопротеїди). Нуклеїнові кислоти живих

організмів, будова та функції. Специфічні нуклеотиди, їх роль в еволюції метаболізму. Генетичний код. Будова генів на різних рівнях філогенезу. Цитоплазматичні ДНК. Механізми еволюційної перебудови генному (мутації). Лабораторні методи дослідження амінокислот, білків, нуклеїнових кислот.

Тема 5. Вуглеводи

Загальна характеристика та класифікація вуглеводів. Моносахариди. Дисахариди, інші олігосахариди. Ізомерія та номенклатура. Полісахариди. Хімічні властивості, біологічне значення і знаходження в природі окремих вуглеводів. Лабораторні методи дослідження вуглеводів.

Тема 6. Ліпіди

Загальна характеристика ліпідів. Жирні кислоти та тригліцериди. Фосфоліпіди, сфінголіпіди, гліколіпіди. Воски. Терпени. Стероїди. Жири як джерело ендогенної води та енергії. Лабораторні методи дослідження жирних кислот та ліпідів.

Тема 7. Ферменти. Гормони. Вітаміни

Ферменти — біологічні каталізатори білкової природи. Властивості ферментів. Побудова ферментів (протеїни, протеїди). Специалізовані центри ферментів. Фактори, що впливають на активність ферментів. Класифікація та номенклатура ферментів (оксиредуктази, трансферази, гідролази, ліази, ізомерази, лігази). Практичне використання ферментів. Лабораторні та інструментальні методи дослідження ферментів.

Загальна характеристика гормонів. Види класифікацій гормонів. Гормони гіпофізу, підшлункової залози, інші гормони білкової природи. Гормони — похідні амінокислот. Стероїдні гормони. Загальна характеристика механізму гормональної регуляції. Лабораторні методи дослідження гормонів.

Історія відкриття, загальна характеристика вітамінів. Класифікація та номенклатура. Жиро- та водорозчинні вітаміни. Баланс вітамінів в організмі. Гіпер-, гіпо-, авітамінози. Вітамінні препарати. Інструментальні та клінічні методи дослідження вітамінів.

Кредит 3. ***Загальні положення динамічної біохімії***

Тема 8. Обмін речовин і енергії.

Взаємозв’язок процесів анаболізма і катаболізма. Поняття про проміжний, зовнішній, пластичний і функціональний обмін. Вікові зміни обміну речовин. Основні етапи перетворення енергії в організмі. Окислення - основний шлях вивільнення енергії. Типи окислювальних реакцій в організмі: пряме приєднання кисню, відщеплення водню, перенос електронів.

Поняття про аеробне і анаеробне біологічне окислення. Особлива роль АТФ в енергетичному обміні. Взаємозв’язок обміну вуглеводів, білків і ліпідів: схожість проміжних продуктів обміну білків, вуглеводів, ліпідів; загальних шляхів перетворення вуглеводів, білків і ліпідів; центральна роль ацетил-кофермента А в обмінних процесах. Обмін води і мінеральних речовин.

Тема 9. Шляхи обміну білків і нуклеїнових кислот

Травлення білків. Шляхи перетворення амінокислот в організмі. Кінцеві продукти розпаду амінокислот. Обмін аміаку. Синтез сечовини. Білкова цінність їжі. Біосинтез білка. Рибосоми. Основні етапи біосинтезу білка: активація амінокислот, ініціація, елонгація, термінація поліпептидного ланцюга. Генетичний код. Обмін нуклеїнових кислот. Перетворення пуринових і піримідинових основ. Біосинтез нуклеотидів. Біосинтез нуклеїнових кислот (ДНК і РНК).

Тема 10. Обмін вуглеводів в організмі

Травлення та транспорт вуглеводів. Анаеробний шлях обміну вуглеводів. Бродіння. Гліколіз і глікогеноліз. Цикл трикарбонових кислот (цикл Кребса). Енергетичний баланс окислення вуглеводів. Апотомічний шлях окислення глюкози. Біосинтез глюкози. Глюконеогенез. Лабораторно-інструментальні методи дослідження вуглеводно-енергетичного обміну.

Тема 11. Шляхи обміну ліпідів

Травлення ліпідів. Травлення тригліцеридів, фосфогліцеридів, стеридів. Транспорт ліпідів. Внутріклітинне окислення продуктів гідролітичного розщеплення ліпідів: окислення гліцерину, b-окислення вищих жирних кислот. Кетонові тіла. Біосинтез тригліцеридів. Синтез вищих жирних кислот. Біосинтез холестерину. Методи дослідження обміну ліпідів та основні показники.

Кредит 4. Біохімія м'язового скорочення.

Тема 12. Біохімія м’язів. Біохімічні основи м’язового скорочення. Біоенергетика м’язової діяльності. Доставка та споживання кисню м’язами.

Типи м’язів і м’язових волокон. Структурна організація м’язів (міофібрили, саркоплазматичний ретикулум). Хімічний склад м’язової тканини (саркоплазматичні і фібрилярні білки, небілкові компоненти). Структурні і біохімічні зміни в м’язах при скороченні і розслабленні. Молекулярний механізм м’язового скорочення. Значення АТФ і кальцію в процесах скорочення та розслаблення м’язів. Структурні і біохімічні зміни в м’язах при скороченні і розслабленні. Молекулярний механізм м’язового скорочення.

Загальна характеристика механізмів енергозабезпечення. АТФ. Креатинфосфокіназний механізм ресинтезу АТФ. Гліколітичний (анаеробний), міокіназний і аеробний метаболізм. Фактори, що впливають на утилізацію енергетичних джерел при фізичних навантаженнях. Залучення енергетичних систем при різних видах фізичної роботи та їх тренування. Транспортування кисню. Гемоглобін як фактор перенесення газів. Фактори, що лімітують споживання кисню під час м’язової роботи. Біохімічні зміни в окремих органах і тканинах внаслідок м’язової діяльності. Загальна характеристика змін біохімічних процесів при виконанні вправ різної потужності.

Тема 13. Біохімічні фактори втоми. Перекисне окислення ліпідів. Буферні системи організму.

Біохімічні фактори стомлення при виконанні короткочасних вправ максимальної та субмаксимальної потужності. Втома при виконанні вправ великої та помірної потужності. Втома, пов'язана з порушенням енергопостачання. Втома, зумовлена пригніченням продуктів обміну метаболічних реакцій й іншими факторами. Пошкодження компонентів біологічних мембран. Основні механізми порушення бар'єрних властивостей ліпідного шару. Первинні радикали. Біохімічні методи вивчення радикальних реакцій. Клітинні системи антирадикального захисту. Кислотно-лужний стан внутрішнього середовища організму. Вплив pH на біологічні процеси. Порушення кислотно-лужної рівноваги при фізичних навантаженнях. Основні буферні системи організму, їх дія та властивості.

Тема 14. Метаболічні основи відновлення. Детоксикаційні системи організму.

Динаміка біохімічних процесів відновлення після м'язовій діяльності. Послідовність відновлення енергетичних субстратів. Вплив процесів відновлення на побудову спортивного тренування. Походження молочної кислоти в організмі, причини і шляхи її утилізації. Причини утворення, механізми утилізації амоніаку. Реакції циклу сечовини. Токсичні продукти ліпідного обміну та їх метаболізм.

Тема 15. Біохімічні фактори спортивної працездатності. Адаптаційні процеси при тренуванні. Біохімічні основи витривалості. Біохімічні основи швидкісно-силових якостей.

Обмеження фізичної працездатності. Показники аеробної і анаеробної працездатності спортсменів. Вплив тренувань на працездатність. Фізичні навантаження та тренувальний ефект. Специфічність адаптаційних змін в організмі внаслідок тренувань. Послідовність і зворотність адаптаційних змін. Циклічність розвитку адаптації. Фактори витривалості. Біоенергетичні критерії оцінювання витривалості. Методи тренувань, спрямовані на розвиток витривалості.

Біохімічні фактори, що впливають на швидкісно-силові якості. Характеристики швидкісносилових якостей і умови їх розвитку. Біохімічні основи методів швидкісно-силової підготовки.

14. Рекомендована література

Основна література:

1. Биохимия: Учебное пособие для институтов физической культуры/ Под ред. В.В.Меньшикова, Н.И.Волкова. – М.: Физкультура и спорт. – 1986. – 503 с.
2. Волков Н. И. и др. Биохимия мышечной деятельности. – К.: Олимпийский спорт. – 2000. – 503 с.
3. Михайлов С. С. Спортивная биохимия. – М.: Советский спорт. – 2006. – 260 с.
4. Яковлев Н.Н. Биохимия спорта. – М.: Физкультура и спорт. – 1974. – 288 с.

Додаткова література:

1. Боєчко Ф.Ф. Біологічна хімія. – К.: Вища школа. – 1995. – 536 с.
2. Буховец С.В. Упражнения по биологической химии: Учебное пособие. – М.: Просвещение. – 1969. – 310 с.
3. Вишневська Л.В. Навчально-методичні рекомендації до виконання лабораторних робіт з біохімії та біохімії спорту (для студентів факультету фізичного виховання та спорту). – Херсон: Видавництво ХДУ. – 2004. – 54 с.
4. Копильчук Г.П., Волощук М.М. Біохімія. – Чернівці: Рута. – 2004. – 224 с.
5. Кучеренко Н.Е. Биохимия: Практикум. – К.: Вища школа. – 1998. – 104 с.
6. Строев Е.А., Макарова В.Г. Практикум по биологической химии: Учебное пособие. – М.: Высшая школа. – 1986. – 174 с.
7. Пустовалова Л.М. Практикум по биохимии – Ростов-на-Дону: Феникс. – 1999. – 544 с.
8. Филиппович Ю.Б. и др. Практикум по общей биохимии: Учебное пособие. – М.: Просвещение. – 1975. – 311 с.
9. Шевряков М.В., Яковенко Б.В., Явоненко О.Ф. Практикум з біологічної хімії: Навчально-методичний посібник для студентів біологічних спеціальностей і факультетів фізичного виховання і спорту вищих навчальних закладів. – Суми: ВДТ Університетська книга. – 2003. – 204 с.
10. Явоненко О.Ф., Яковенко Б.В. Біохімія. – Суми: Університетська книга. – 2002. – 401 с.

13. Інформаційні ресурси

1. www.fizkult-ura.com
2. www.sport-health.com.ua
3. www.biology.com.ua

4. Форма підсумкового контролю успішності навчання: іспит

5. Засоби діагностики успішності навчання:

Діагностичний розділ визначає диференційований та об’єктивний облік результатів навчальної діяльності студентів і включає в себе:

а) контроль засвоєння теоретичних знань.

б) контроль рівня вмінь та навичок студентів на практичних заняттях.

в) контроль самостійної роботи студентів.