

Тернопільська обласна рада
Управління освіти і науки Тернопільської облдержадміністрації
Кременецька обласна гуманітарно-педагогічна академія
ім. Тараса Шевченка

Кафедра біології, екології та методики їх викладання

ЗАТВЕРДЖЕНО
Проректор з навчальної роботи
М.В. Боднар
«30» серпня 2016 р.



РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
БІОХІМІЯ

Ступінь вищої освіти «бакалавр»

галузь знань 01 Освіта

спеціальність 014 Середня освіта (Фізична культура)

освітньо-професійна програма Середня освіта (Фізична культура)

Кременець – 2016

Зіньковська Н.Г. Біохімія : [робоча програма навчальної дисципліни для студентів спеціальності 014 Середня освіта (Фізична культура)] / Н.Г. Зіньковська. – Кременець, 2016 р. – 13 с.

Розробник програми: Зіньковська Н.Г., доцент кафедри біології, екології та методики їх викладання, кандидат біологічних наук

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри біології, екології та методики їх викладання, протокол № 1 від «30» серпня 2016 року

Завідувач кафедрою біології,
екології та методики їх викладання _____



М. М. Ільєнко

1. Опис навчальної дисципліни

1.1 Загальний обсяг навчальної роботи студента за напрямками, освітньо-кваліфікаційними рівнями

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, предметна спеціалізація, освітньо-професійна програма	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів – 3	Галузь знань 01 Освіта	Нормативна	
	Спеціальність 014 Середня освіта (Фізична культура)		
Модулів – 2	ОПП – Середня освіта (Фізична культура)	Рік підготовки:	
Змістових модулів – 1		1-й	1-й
Загальна кількість годин – 90		Семестр	
		I-й	I-й
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 2 самостійної роботи студента – 3	Освітній рівень – бакалавр	Лекції	
		16 год	4 год
		Лабораторні	
		18 год	4 год
		Самостійна робота	
		56 год	82 год
		Вид контролю: екзамен	

1.2. Розподіл обсягу навчальної роботи студента за видами навчальної роботи

Форма навчання	Курс	Семестр	Всього (год)	Кількість кредитів	Лекцій (год)	Лабораторних (год)	Індивідуальна робота	Самостійна робота студента	Залік (семестр)	Екзамен (семестр)
Денна	I	I	90	3	16	18		56		I
Заочна	I	I	90	3	4	4		82		I

Примітка.

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної і індивідуальної роботи становить:

для денної форми навчання – 38% до 62%

для заочної форми навчання – 9% до 91%

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Вивчення дисципліни «Біохімія» передбачає розв'язання низки завдань фундаментальної професійної підготовки фахівців вищої кваліфікації, зокрема: біохімічні основи життєдіяльності організму людини, сутність процесів обміну речовин та енергії, роль основних хімічних структур в забезпеченні рухової активності, сучасні уявлення про біохімію м'язового скорочення, вивчення біохімічних закономірностей розвитку адаптаційних змін в організмі при заняттях спортом; розвиток рухових якостей, біохімічний контроль за функціональним станом організму тощо.

Мета: надати теоретичні знання та практичні навички майбутнім фахівцям з фізичної культури і спорту у сфері біологічної хімії для підвищення їх професійного рівня.

Завдання курсу:

1. Засвоїти участь біохімічних процесів у забезпеченні функціонування систем організму в нормі та за різних його станів,
2. Дослідити основні метаболічні та енергетичні механізми адаптації організму людини до впливу фізичних навантажень різного напрямку і потужності та інших чинників навколишнього середовища.
3. Розглянути біохімічні особливості функціонування скелетних м'язів та інших органів під час виконання різних фізичних вправ.
4. Вивчити біохімічні основи адаптації, стомлення та відновлення, після фізичних навантажень.
5. Оволодіти навичками самостійної роботи з програмним матеріалом курсу.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен володіти такими компетентностями:

Інтегральна компетентність (ІК): здатність самостійно розв'язувати складні спеціалізовані завдання й практичні проблеми в галузі середньої освіти, що передбачає застосування теорій і методів освітніх наук і характеризується комплексністю й невизначеністю педагогічних умов організації навчально-виховного процесу в закладах освіти середньої школи.

Загальні компетентності (ЗК):

Знання та розуміння предметної області та професійної діяльності;
Здатність проведення досліджень на відповідному рівні;

Програмні результати навчання (ПРН):

Знає та вміє застосовувати на практиці основні положення фізіології, біомеханіки, морфології, психології, біохімії для розвитку фізичних (рухових) якостей, формування рухових умінь і навичок людей різних вікових груп, володіє засобами інтегрального гармонійного (розумового, духовного і фізичного) розвитку людини.

Вміє проводити дослідження на відповідному рівні, здійснювати пошук, обробку та аналізу інформації з різних джерел, вчитися і оволодівати сучасними знаннями для їх подальшої реалізації в практиці.

3. Програма навчальної дисципліни

Змістовий модуль 1. Біохімія спорту

Тема 1. Біохімія м'язів та м'язового скорочення

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.

Тема 2. Динаміка біохімічних процесів в організмі людини при м'язовій діяльності

Транспорт кисню до працюючих м'язів. Гемоглобін як фактор перенесення газів. Фактори, що лімітують споживання кисню під час м'язової роботи. Утворення кисневого боргу при м'язовій роботі. Біохімічні зміни в окремих органах і тканинах при різних видах м'язової діяльності. Біохімія м'язів при втомі. Динаміка біохімічних процесів у період відпочинку.

Тема 3. Біохімічні зміни в окремих органах і тканинах при різних видах м'язової діяльності

Біохімічні особливості спринтерської і тривалої роботи. Спеціальні особливості ациклічних видів спорту. Вплив кліматичних і географічних факторів на протікання обмінних процесів в організмі спортсмена.

Тема 4. Біохімічні основи нейроендокринної регуляції обміну речовин при заняттях спортом

Нервова і гормональна регуляція обміну речовин. Залежність біохімічного стану організму від особливостей нервової діяльності спортсменів. Біохімічні механізми нервової регуляції обміну речовин. Роль гормонів у регуляції біохімічних процесів в організмі спортсменів. Вплив передстартового стану на обмін речовин в організмі.

Тема 5. Біохімічні фактори спортивної працездатності

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 швидко-силові якості. Характеристики швидко-силових якостей і умови їх розвитку. Біохімічні основи методів швидко-силової підготовки.

Тема 6. 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 7. Біохімічні основи раціонального харчування спортсменів

Енергетична і біологічна цінність харчування. Залежність харчування від характеру діяльності людини. Якісна повноцінність та збалансованість харчування спортсменів. Підвищення працездатності спортсменів за допомогою додаткових чинників харчування. Регулювання маси тіла.

Тема 8. Методи біохімічного контролю у спорті

Завдання, види та організація біохімічного контролю у спорті. Об'єкти дослідження та основні показники складу крові, сечі та їх зміни при м'язовій діяльності. Біохімічний контроль за рівнем тренуваності, втоми та відновлення організму спортсмену.

4. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин											
	Денна форма						Заочна форма					
	Усього го	у тому числі					усього го	у тому числі				
		л	п	лаб	інд	с.р.		л	п	лаб	інд	с.р.
Модуль 1												
Змістовий модуль 1. Біохімія спорту												
Тема 1. Біохімія м'язів та м'язового скорочення	7,5	2		2		3,5	12	1		1	10	
Тема 2. Динаміка біохімічних процесів в організмі людини при	9,5	2		4		5,5	12	1		1	10	

м'язовій діяльності												
Тема 3. Біохімічні зміни в окремих органах і тканинах при різних видах м'язової діяльності	7,5	2		2		3,5	11			1		10
Тема 4. Біохімічні основи нейроендокринної регуляції обміну речовин при заняттях спортом	7,5	2		2		3,5	12					12
Тема 5. Біохімічні фактори спортивної працездатності	7,5	2		2		3,5	11			1		10
Тема 6. Метаболічні основи відновлення. Детоксикаційні системи організму	7,5	2		2		3,5	12	1		1		10
Тема 7. Біохімічні основи раціонального харчування спортсменів	7,5	2		2		3,5	11	1				10
Тема 8. Методи біохімічного контролю у спорті	7,5	2		2		3,5	12	1		1		10
Разом за ЗМ 1	62	16		18		30	90	4		4		82
Усього годин	62	16		18		30	90	4		4		82
Модуль 2												
ІНДЗ						6						
Усього годин	68	16		18		36	90	4		4		82

5. Теми лабораторних занять (очна форма навчання)

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Біохімія м'язів. Кількісне визначення креатиніну в сечі	2
2	Динаміка біохімічних процесів в організмі людини при м'язовій діяльності. Виявлення кетонових тіл.	2
3	Біохімічні основи нейроендокринної регуляції обміну речовин при фізичних навантаженнях. Кількісне визначення адреналіну колориметричним методом.	2
4	Біохімічні основи спортивного тренування. Вікові особливості біохімічного стану організму. Кількісне визначення неорганічного фосфору до і після дозованого навантаження.	2
5	Вікові особливості біохімічного стану організму. Кількісне визначення азоту аміаку в сечі	2

6	Біохімічні основи раціонального харчування спортсменів. Якісні реакції на вітаміни.	2
7	Біохімічний контроль як частина медичного контролю в спорті.	2
8	Біохімія серцевого м'яза. Виявлення цитохрому «с» і цитохромоксидази	2
9	Водно-сольовий обмін. Кількісне визначення Кальцію в сироватці крові.	2
Всього		18

5а. Теми лабораторних занять (заочна форма навчання)

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Біохімія м'язів. Кількісне визначення креатиніну в сечі	1
2	Динаміка біохімічних процесів в організмі людини при м'язовій діяльності. Виявлення кетонів тіл.	1
3	Біохімічні основи нейроендокринної регуляції обміну речовин при фізичних навантаженнях. Кількісне визначення адреналіну колориметричним методом.	1
4	Біохімічні основи спортивного тренування. Вікові особливості біохімічного стану організму. Кількісне визначення неорганічного фосфору до і після дозованого навантаження.	1
Всього		4

6. Самостійна робота (очна форма навчання)

Самостійна робота студентів включає вивчення окремих тем, питань, що не були розглянуті в курсі лекцій, підготовку до лабораторних занять, підготовку доповідей та рефератів, круглих столів, презентацій, підготовку до підсумкової атестації. Ефективність самостійної роботи студента викладач виявляє на лабораторних заняттях, під час тематичного опитування, перевірки конспектів, рефератів тощо та відбиває в загальній оцінці за тему і змістовий модуль.

1. Підготовка до аудиторних занять: 1 год на 1 годину лабораторних занять (1 год x 18 год = 18 год).

2. Підготовка до підсумкової атестації: 3 год на 1 кредит ECST (3 x 3 = 9 год).

3. Виконання ІНДЗ: 6 год.

4. Опрацювання окремих питань, які не виносяться на розгляд у лекційному курсі: 1,5 год на частину теми (1,5 x 16 = 24 год).

7. Індивідуальні завдання

Загальні вимоги до виконання індивідуального науково-дослідного завдання:

- індивідуальне завдання повинно мати практичне спрямування та носити творчий, дослідницький характер;
- виконується ІНДЗ з додержанням усіх технічних вимог до письмових робіт.

Текст має бути надрукований на принтері через 1,5 міжрядкових інтервали на одному боці аркуша білого паперу формату А4. Шрифт Times New Roman, 14 пт. Текст розміщується на сторінці, яка обмежується полями: ліве – 25 мм, нижнє, верхнє – 20 мм, праве – 15 мм. За обсягом ІНДЗ має складати 15-20 сторінок. ІНДЗ починається з титульного аркуша, за ним розміщуються послідовно зміст ІНДЗ, основний текст (схеми, таблиці, графіки, карти, завдання з підзаголовками відповідно до змісту роботи), список використаних джерел (не менше 15), посилання на джерело інформації – обов'язкове. Завдання виконуються самостійно на основі завдань, тематика яких відповідає програмі курсу.

Завдання оформляються на аркушах паперу А4 та здаються на перевірку не пізніше як за місяць до початку сесії.

Оцінювання індивідуального навчально-дослідного завдання

Рівень виконання ІНДЗ	К-ть балів
ІНДЗ виконано відмінно: повно висвітлена тема із сформульованими власними висновками	10
Недостатньо висвітлена тема із нечітко сформульованими власними висновками	5-9
Задовільне виконання ІНДЗ – неповно висвітлено тему без власних висновків студента	3-4
Тема висвітлена без чіткого розуміння суті дослідження	1-2

Орієнтовні теми ІНДЗ

1. Джерела енергії для м'язових скорочень.
2. Типи м'язових волокон і їх залучення до м'язової діяльності.
3. Структурна організація м'язових волокон.
4. Будова клітини м'язового волокна.
5. Хімічний склад м'язової тканини.
6. Будова саркомера і зміни в ньому при скороченні та розслабленні м'язового волокна.
7. Особливості будови та функції міозинового міофіламенту.
8. Небілкові компоненти м'язів, їх значення.
9. Структурні і біологічні зміни у м'язах при їх скороченні.
10. Порівняльна характеристика механізмів енергоутворення за критеріями їх оцінки.

11. Креатинфосфатний шлях ресинтезу АТФ.
12. Гліколітичний механізм ресинтезу АТФ.
13. Міокіназний механізм ресинтезу АТФ.
14. Аеробний механізм ресинтезу АТФ.
15. Послідовність підключення енергосистем при фізичних навантаженнях різної тривалості та інтенсивності.
16. Адаптаційні зміни, які наступають при м'язовій роботі з домінуючим гліколітичним ресинтезом АТФ.
17. Вплив тренувань на аеробний механізм ресинтезу АТФ.
18. Біохімічні процеси, що лежать в основі розминання.
19. Послідовність включення біохімічних систем енергозабезпечення організму під час роботи різної потужності і тривалості.
20. Біохімічні зміни, що відбуваються в серцевому м'язі, в головному мозку, працюючих м'язах та в крові при виконанні м'язової роботи.
21. Зони відносної потужності та їх біологічна характеристика.
22. Особливості кисневого та енергетичного забезпечення організму при роботі в різних зонах потужності.
23. Біохімічні зміни в крові при виконанні фізичних навантажень у різних зонах відносної потужності.
24. Теорії, що пояснюють біохімічний механізм виникнення втоми.
25. Біохімічні фактори втоми при виконанні вправ максимальної потужності.
26. Біохімічні фактори втоми при виконанні вправ субмаксимальної потужності.
27. Біохімічні фактори втоми при виконанні вправ великої потужності.
28. Біохімічні фактори втоми при виконанні вправ помірної потужності.
29. Біохімічна характеристика фаз відновлення.
30. Взаємозв'язок між процесами розщеплення і ресинтезу речовин в організмі. Правило Енгельгардта.
31. Явище суперкомпенсації. Причини його виникнення.
32. Швидкість відновлення запасів глікогену м'язів і печінки.
33. Шляхи усунення лактату в період відпочинку після м'язової роботи.
34. Використання біохімічних особливостей відновних процесів у структурі спортивних тренувань.
35. Біоенергетичні процеси, що визначають фізичну працездатність спортсменів.
36. Вплив багаторічних тренувань на біохімічні показники потужності, ємності та ефективності.
37. Вік і спортивна працездатність за даними біохімічних параметрів.
38. Біохімічні фактори прояву швидко-силових якостей.
39. Біохімічний взаємозв'язок між якістю сили та швидкістю м'язового скорочення.
40. Біоенергетичні критерії витривалості різного типу.
41. Біохімічні характеристики різних типів відновлення.
42. Поняття алактатної, лактатної та аеробної компонентів витривалості.
43. Біохімічне обґрунтування методу інтервального тренування.
44. Біохімічна суть термінового, відкладеного та кумулятивного тренувальних ефектів адаптації.

45. Провідна роль САС в організації гомеостазуючих реакцій в процесі адаптації до фізичних навантажень.
46. Роль САС в організації передстартових реакцій різного типу.
47. Статевий диморфізм у прояві реакцій САС та її вікова динаміка.
48. Закономірності біохімічної адаптації і принципи тренувань.
49. Біохімічне обґрунтування циклічності розвитку адаптації.
50. Біохімічна характеристика явища розтренування.
51. Біохімічна характеристика спортсмена в стані перетренованості.
52. Біохімічне обґрунтування адаптаційних ефектів тренувань в умовах середньогір'я.
53. Біоенергетичні основи розминання.
54. Роль вуглеводів, жирів та білків в організації раціонального харчування спортсмена.
55. Особливості споживання вітамінів в окремих видах спорту.
56. Завдання, види і організація біохімічного контролю в спорті. Об'єкти дослідження.
57. Біохімічні показники вуглеводного обміну і їх зміна при м'язовій діяльності.
58. Біохімічний контроль за показниками ліпідного обміну.
59. Біохімічний моніторинг за показниками білкового обміну.
60. Інформативність біохімічного контролю за станом САС спортсмена.

8. Методи навчання

1. Інформаційні методи: словесні (лекція, бесіда) та наочні (ілюстрація, демонстрація)
2. Аналітичні методи: практичні (досліди, вправи, навчальна праця), індуктивні методи, які пов'язані із передбаченням спостережень; дедуктивний метод на основі узагальнень.
3. Евристичні методи (проблемна лекція).
4. Інтерактивні методи у формі дискусії.
5. Методи стимулювання інтересу до навчання.

9. Методи контролю

Початковий контроль знань студентів проводиться під час проведення лекційних та лабораторних занять і включає перевірку знань теоретичного й практичного матеріалу, що студенти засвоїли під час вивчення курсів загальної біології та хімії у загальноосвітній школі, у вигляді самостійної роботи або методом фронтального опитування.

Поточний контроль знань студентів проводиться викладачем на кожному лабораторному занятті шляхом усного або письмового опитування з питань теорії або практики.

Підсумковий контроль знань студентів з біологічної хімії завершується екзаменаційним іспитом з дисципліни у I-му семестрі.

10. Розподіл балів, які отримують студенти

Модуль 1 (50+10)/2		Модуль 2 ІНДЗ	Підсумковий тест (екзамен)	Сума
Змістовий модуль 1 Поточний контроль	Змістовий модуль 2 Самостійна робота			
T1 – 4	T1 – 2			
T2 – 4	T2 – 1,5			
T3 – 4	T3 – 1,5			
T4 – 4	T4 – 1,5	10	70	100
T5 – 4	T5 – 1,5			
T6 – 4	T6 – 1,5			
T7 – 4	T7 – 1,5			
T8 – 4	T8 – 1,5			
T9 – 4	T9 – 1,5			

Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, курсового проекту (роботи), практики	для заліку
90 – 100	A	відмінно	зараховано
82-89	B	добре	
74-81	C		
64-73	D	задовільно	
60-63	E		
35-59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання
0-34	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

11. Методичне забезпечення

1. Робоча навчальна програма з біологічної хімії
2. Конспекти лекцій та презентації.
3. Протоколи лабораторних робіт та методичні розробки для їх проведення

12. Рекомендована література

Базова

1. Волков Н. И. Биохимия мышечной деятельности. Київ : Олимпийская литература, 2000. 504 с.

2. Гонський Я. І. Біохімія людини : підручник. Тернопіль : Укрмедкнига, 2002. 744 с.
3. Губський Ю. І. Біологічна хімія : Підручник. Київ-Тернопіль : Укрмедкнига, 2000. 508 с.
4. Кучеренко М. Є. Біохімія: Підручник. К. : Київський університет, 2002. 480 с.
5. Мохан Р. Биохимия мышечной деятельности и физической подготовки. Київ : Олимпийская литература, 2001. 295 с.
6. Павлоцька Л. Ф. Біологічна хімія : Підручник. Суми : Університетська книга, 2002. 380 с.
7. Явоненко О. Ф. Біохімія : Підручник. Суми : Університетська книга, 2002. 280 с.

Допоміжна

1. Биохимия. Краткий курс с упражнениями и задачами. М. : ГЭОТАР-МЕД, 2001. 448 с.
2. Бойків Д. П. Практикум з біологічної хімії. Київ : Здоров'я, 2002. 299 с.
3. Бондарчук Т. І. Біологічна хімія : тести та ситуаційні задачі : навчальний посібник. Київ : Медицина, 2010. 360 с.
4. Іваницька Г. І. Практикум з клінічної біохімії. Київ : Медицина, 2010. 184 с.
5. Кольман Я. Наглядная биохимия : пер. с нем. М. : Мир, 2000. 469 с.
6. Лисиця А. В. Біохімія. Практикум : Навчальний посібник. Суми : Університетська книга, 2009. 240 с.
7. Склярів О. Я. Біологічна хімія з біохімічними методами дослідження : підручник. Київ : Медицина, 2009. 352 с.
8. Столяр О. Б. Біохімія. Навч. посібник. Тернопіль : Вид-во Карп'юка, 2001. 252 с.
9. Тимошенко О. П. Клінічна біохімія : Навчальний посібник. Київ : Професіонал, 2005. 288 с.
10. Шевряков М. В. Практикум з біологічної хімії : Навчально-методичний посібник для студентів біологічних спеціальностей і факультетів фізичного виховання і спорту вищих навчальних закладів. Суми : Університетська книга, 2003. 204 с.

13. Інформаційні ресурси

1. www.reddiplom.org
2. www.student.net
3. www.biokhimia.ru
4. www.xumuk.ru
5. uk.wikipedia.org
6. www.biology.org.ua