

ДОНБАСЬКА ДЕРЖАВНА МАШИНОБУДІВНА АКАДЕМІЯ

Кафедра хімії та охорони праці

Затверджую:

Декан факультету інтегрованих
технологій і обладнання

 О. Г. Гринь
«___» _____ 2025 р.

Гарант освітньої програми:

к.н.ф.в.с., доцент

 С. О. Черненко
«___» _____ 2025 р.

Розглянуто і

схвалено на засіданні

кафедри фізичного

виховання і спорту

Протокол № 17 від 06.05.2025р.

В.о.завідувач кафедри

 С.О. Черненко
«___» _____ 2025 р

Робоча програма навчальної дисципліни

«Біохімія та біохімічні основи спортивного тренування»

галузь знань A Освіта

спеціальність A7 Фізична культура і спорт

ОПП «Фізична культура і спорт»

Освітній рівень перший (бакалаврський)

Факультет інтегрованих технологій і обладнання

Розробники: Авдєєнко А.П., д.х.н, професор, завідувач кафедри хімії та
охорони праці

Санталова Г.О., канд. хім. наук, доцент кафедри хімії та
охорони праці

Краматорськ-Тернопіль
2025 р.

1. ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Найменування показників	Галузь знань, напрям підготовки, освітньо-кваліфікаційний рівень	Характеристика навчальної дисципліни
		денна форма навчання
Кількість кредитів – 3,0	Галузь знань А Освіта	Обов’язкова
Модулів – 1	Спеціальність (професійне спрямування): А7 Фізична культура і спорт	Рік підготовки:
Змістових модулів – 2		3
Індивідуальне науково-дослідне завдання -		Семестр
Загальна кількість годин – 90		66
		Лекції
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 4 самостійної роботи студента – 3		18 годин (16 годин*)
		Практичні
		18 годин (16 годин*)
		Семінарські
		-
		Самостійна робота
		54 години (58 годин*)
		Індивідуальні завдання: -
		Вид контролю: залік

Примітка: * – для груп прискореної форми навчання.

2. МЕТА ТА ЗАВДАННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Метою навчальної дисципліни «Біохімія та біохімічні основи спортивного тренування» є формування у студентів знань про біохімічний склад і властивості речовин, що входять до організму спортсмена; про закономірності обміну речовин та енергії в організмі людини у процесі спортивних навантажень; про особливості метаболічних процесів в організмі спортсмена; про біохімічні основи енергозабезпечення працюючих м'язів, біохімічні механізми розвитку втоми, розвитку працездатності та витривалості, витримування швидко-силових якостей спортсменів та механізми адаптативних змін в організмі під впливом тренувальних процесів та дії фізичних навантажень різної потужності.

Завдання курсу полягає у засвоєнні студентом знань про:

- 1) хімічний склад, властивості речовин, що входять до складу організму людини;
- 2) основні біохімічні процеси, що лежать в основі життєдіяльності організму людини;

- 3) особливості біохімічного складу та метаболізму організму спортсмена;
- 4) біохімічні основи втоми, спортивних тренувань та підвищення спортивної працездатності організму спортсмена;
- 5) основи раціонального харчування спортсменів;
- 6) значення біохімічного контролю у спорті.

Для виконання вимог з дисципліни (успішно скласти залік) необхідно засвоїти теоретичні відомості, оволодіти відповідними вміннями і навичками, представити оформленні практичні роботи, захистити їх, вдало написати контрольні роботи на протязі семестру.

Виконання програми здійснюється у формі лекції [18 годин (16 годин*)], практичних [18 годин (16 годин*)] і самостійних занять [54 години (58 годин*)] (* – для груп прискореної форми навчання).

Місце дисципліни у структурно-логічній схемі підготовки бакалавра.

Біохімія і біохімічні основи спортивного тренування вивчається одночасно з такими взаємопов'язаними між собою вибірковими дисциплінами, як Спортивна медицина, Спортивне харчування. Передбачає можливість використання отриманих знань у процесі вивчення навчальних дисциплін: Гігієна ФКС, Безпека життєдіяльності та основи охорони праці.

Загальні компетентності:

- навички міжособистісної взаємодії;
- здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

Спеціальні (фахові, предметні) компетентності:

- здатність застосовувати знання про будову та функціонування організму людини;
- здатність проводити біомеханічний аналіз рухових дій людини;
- здатність до безперервного професійного розвитку.

Програмні результати навчання (ПРН):

- уміти обробляти дані з використанням сучасних інформаційних та комунікаційних технологій;
- засвоювати нову фахову інформацію, оцінювати й представляти власний досвід, аналізувати й застосовувати досвід колег;
- застосовувати у професійній діяльності знання анатомічних, фізіологічних, біохімічних, біомеханічних та гігієнічних аспектів занять фізичною культурою і спортом;
- визначати функціональний стан організму людини та обґрунтовувати вибір засобів профілактики перенапруження систем організму осіб, які займаються фізичною культурою і спортом.
- застосовувати набуті теоретичні знання для розв'язання практичних завдань та змістовно інтерпретувати отримані результати.

Концепція курсу «Біохімія та біохімічні основи спортивного тренування» полягає у системному викладі матеріалу, який дозволить сформувати у студентів знання про біохімічні основи спортивного тренування, а також вміння і навички необхідні тренеру – викладачу, учителю фізичної культури.

Програма «Біохімія та біохімічні основи спортивного тренування» (освітньо-кваліфікаційний рівень — бакалавр) передбачає вивчення питань пов'язаних з

загальною характеристикою метаболізму, метаболізмом окремих груп речовин, водно-мінеральним обміном, вітамінами, гормонами, біохімією м'язової діяльності та спортивною працездатністю.

Програма орієнтує на вивчення таких розділів, як:

1. Будова білків і ферментативного каталізу.
2. Етапи метаболізму і біологічне окислення.
3. Будова та обмін вуглеводів, жирів і ліпоїдів, нуклеїнових кислот, білків, води і солей. Вітаміни.
4. Гормони. Біохімія крові і сечі.
5. Біохімія м'язового скорочення.
6. Енергетичне забезпечення м'язового скорочення.
7. Біохімічні зрушення при м'язовій роботі.
8. Біохімічні механізми втоми, відновлення після м'язової роботи, адаптації до м'язової роботи, основи працездатності.
9. Біохімічні способи підвищення спортивної працездатності.

На лекція, практичних заняттях студенти отримують знання з основних розділів основ спортивного тренування, а також формують уміння і навички визначати функціональний стан організму людини та обґрунтовувати вибір засобів профілактики перенапруження систем організму осіб, які займаються фізичною культурою і спортом зі спеціальності 24.00.02 — фізична культура, фізичне виховання різних груп населення.

3. СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

№ з/п	Тема	Загальна кількість годин	Лекції	Практичні заняття	Самостійні заняття
	Змістовий модуль 1				
1	Будова білків і ферментативного каталізу	5,5	1	1	3,5
2	Етапи метаболізму і біологічне окислення	5,5	1	1	3,5
3	Будова та обмін вуглеводів	6	1	1,5 (1*)	3,5 (4*)
4	Будова та обмін жирів і ліпоїдів	6	1	1	4
5	Будова та обмін нуклеїнових кислот	4	0,5	1	2,5
6	Обмін білків	4,5	0,5	1	3

7	Обмін води і солей. Вітаміни.	5,5	1	1,5 (1*)	3 (3,5*)
8	Гормони. Біохімія крові і сечі.	6	1	1	4
Змістовий модуль 2					
9	Біохімія м'язового скорочення	6	1	1	4
10	Енергетичне забезпечення м'язового скорочення	6	1,5	1,5 (1*)	3 (3,5*)
11	Біохімічні зрушення при м'язовій роботі	5,5	1,5 (1*)	1	3 (3,5*)
12	Біохімічні механізми втоми	6	1	1	4
13	Біохімічні закономірності відновлення після м'язової роботи	6	1,5	1	3,5
14	Біохімічні закономірності адаптації до м'язової роботи	6	1,5 (1*)	1	3,5 (4*)
15	Біохімічні основи працездатності	6	1,5 (1*)	1	3,5 (4*)
16	Біохімічні способи підвищення спортивної працездатності	5,5	1,5 (1*)	1,5 (1*)	2,5 (3,5*)
	Всього	90	18 (16*)	18 (16*)	54 (58*)

Примітка: * – для груп прискореної форми навчання

4. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

4.1 ТЕМИ ЛЕКЦІЙ.

№	Назва теми	Кількість годин
1	Будова білків і ферментативного каталізу	1
2	Етапи метаболізму і біологічне окислення	1
3	Будова та обмін вуглеводів	1
4	Будова та обмін жирів і ліпоїдів	1
5	Будова та обмін нуклеїнових кислот	0,5
6	Обмін білків	0,5
7	Обмін води і солей. Вітаміни.	1
8	Гормони. Біохімія крові і сечі.	1
9	Біохімія м'язового скорочення	1
10	Енергетичне забезпечення м'язового скорочення	1,5
11	Біохімічні зрушення при м'язовій роботі	1,5 (1*)
12	Біохімічні механізми втоми	1
13	Біохімічні закономірності відновлення після м'язової роботи	1,5
14	Біохімічні закономірності адаптації до м'язової роботи	1,5 (1*)
15	Біохімічні основи працездатності	1,5 (1*)
16	Біохімічні способи підвищення спортивної працездатності	1,5 (1*)
Усього:		18 (16*)

Примітка: * – для груп прискореної форми навчання

4.2 ТЕМИ ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТЬ

№	Назва теми	Кількість годин
1	Білки, амінокислоти	2
2	Властивості ферментів	2
3	Вуглеводи, основні властивості	2 (1*)
4	Хімія ліпідів	1
5	Нуклеїнові кислоти	1
6	Вітаміни	1
7	Будова і хімічний склад м'язів	1,5 (1*)
8	Біоенергетика м'язової діяльності	1
9	Біохімічні зміни в окремих органах і тканинах при різних видах м'язової діяльності	1
10	Біохімія м'язів при втомлені. Динаміка біохімічних процесів у період відпочинку	1,5 (1*)
11	Біохімічні основи спортивного тренування і характеристика тренуваного організму	1
12	Вплив різних видів спорту на біохімічний стан організму	1
13	Біохімічні основи харчування спортсменів	1
14	Біохімічний контроль в спорті	1
	Усього:	18 (16*)

Примітка: * – для груп прискореної форми навчання

4.3 САМОСТІЙНА РОБОТА

Самостійна робота включає виконання студентами завдань за темами «Будова білків і ферментативного каталізу», «Етапи метаболізму і біологічне окислення», «Будова та обмін вуглеводів, жирів і ліпоїдів, нуклеїнових кислот, білків, води і солей. Вітаміни», «Гормони. Біохімія крові і сечі», «Біохімія м'язового скорочення», «Енергетичне забезпечення м'язового скорочення», «Біохімічні зрушення при м'язовій роботі», «Біохімічні механізми втоми, відновлення після м'язової роботи, адаптації до м'язової роботи, основи працездатності», «Біохімічні способи підвищення спортивної працездатності» навчальної програми, а також опрацювання літературних джерел і роботу в інформаційній мережі Інтернет.

До кожної теми сформульовані контрольні питання, на які необхідно дати відповіді після ознайомлення з матеріалом. Для самооцінки знань пропонуються тестові завдання. Для поглиблення знань рекомендується література.

Зміст самостійної роботи студента складається з таких видів:

4.3.1 Підготовка до аудиторних практичних занять.

- вивчити лекцій матеріал та підготувати звіт та захистити роботи у вигляді письмового або усного опитування.

4.3.2 Виконання домашніх завдань впродовж семестру.

- опрацювання окремих тем навчальної дисципліни згідно із навчально-тематичним планом.

№	Зміст	Кількість годин
1	Будова білків і ферментативного каталізу	3,5
2	Етапи метаболізму і біологічне окислення	3,5
3	Будова та обмін вуглеводів	3,5 (4*)
4	Будова та обмін жирів і ліпоїдів	4
5	Будова та обмін нуклеїнових кислот	2,5
6	Обмін білків	3
7	Обмін води і солей. Вітаміни.	3 (3,5*)
8	Гормони. Біохімія крові і сечі.	4
9	Біохімія м'язового скорочення	4
10	Енергетичне забезпечення м'язового скорочення	3 (3,5*)
11	Біохімічні зрушення при м'язовій роботі	3 (3,5*)
12	Біохімічні механізми втоми	4
13	Біохімічні закономірності відновлення після м'язової роботи	3,5
14	Біохімічні закономірності адаптації до м'язової роботи	3,5 (4*)
15	Біохімічні основи працездатності	3,5 (4*)
16	Біохімічні способи підвищення спортивної працездатності	2,5 (3,5*)
Разом		54 (58*)

Примітка: * – для груп прискореної форми навчання

4.4 ІНДИВІДУАЛЬНІ ЗАВДАННЯ

Індивідуальна робота зі студентами проводиться під керівництвом викладача. На цих заняттях деталізується інформація, яку було отримано за розділами програми. Для студентів, які бажають підвищити рейтинг з дисципліни пропонується підготувати реферат з однієї із запропонованих тем:

1. Біологічне значення і знаходження в природі окремих моносахаридів. Глюкоза, галактоза, маноза, фруктоза, рибоза і дезоксирибоза.

2. Характеристика найважливіших представників оліго- і полісахаридів: мальтоза, сахароза, лактоза, крохмаль, глікоген, целюлоза, гіалуронова кислота, хондроїтинсульфат, гепарин.

3. Біохімічна роль окремих макро- і мікроелементів: натрію, калію, кальцію, магнію, феруму, купруму, цинку, марганцю, фосфору, сульфуру, хлору, йоду.

4. Характеристика макроергічних сполук.

5. Види та причини гіпер- та гіпоглікемій, глюкозурій.

6. Емоціональна гіперглікемія та передстартовий стан спортсмена.

7. Енергетичний ефект гліколізу та синтез макроергічних сполук.

8. Енергетична ефективність аеробного окиснення вуглеводів.

9. Біосинтез глікогену.

10. Локалізація ліпідів у клітині та їх біологічне значення.

11. Фосфоліпіди та стероїди, будова, властивості, біологічна роль.

12. Роль жовчних кислот у процесах емульгації ліпідів, активації ліпаз та всмоктування жирних кислот.

13. Обмін кетонових тіл. Біосинтез ліпідів.

14. Вільні пептиди та їх роль в організмі.

15. Класифікація білків в залежності від їх походження, будови молекул та хімічного складу.

16. Висолювання та денатурація білків.
17. Прості білки. Складні білки. Азотистий баланс. Обмін білків під час м'язової діяльності.
18. Локалізація ферментів у клітині.
19. Значення ферментів в обміні речовин в організмі.
20. Фізико-хімічні властивості, вміст у продуктах харчування, добові норми, біологічна роль та захворювання на гіпо- та авітамінози вітамінів: А, Д, Е, К, В₁, В₂, В₆, В₁₂, В₁₅, Р, РР та С.
21. Дія стероїдних гормонів на організм спортсмена.
22. Структурні та біохімічні зміни у м'язах під час скорочення та розслаблення.
23. Молекулярні механізми м'язового скорочення.
24. Міокіназний механізм ресинтезу АТФ. Співвідношення процесів аеробного і анаеробного ре синтезу АТФ залежно від потужності вправ та їх тривалості.
25. Класифікація фізичних вправ за характером біохімічних змін під час м'язової діяльності.
26. Біохімічні фактори втоми під час занять різними видами спорту.
27. Роль гормонів у регуляції біохімічних процесів в організмі спортсменів.
28. Вплив передстартового стану на обмін речовин в організмі.
29. Біохімічні основи якостей рухової діяльності (сила, швидкість, витривалість, спритність, гнучкість).
30. Біохімічні зміни в організмі під час розтренування і перетренування.
31. Біохімічні особливості організму в період росту.
32. Біохімічні особливості старіючого організму. Біохімічне обґрунтування фізичної культури в дитячому і похилому віці.
33. Принципи раціонального харчування спортсменів.
34. Енергопотреби організму і його залежність від виконуваної роботи.
35. Збалансованість поживних речовин в раціоні спортсменів.
36. Біохімічне обґрунтування фізичної культури в дитячому і похилому віці.
37. Роль окремих хімічних компонентів їжі у забезпеченні м'язової діяльності.
38. Підвищення працездатності спортсменів за допомогою додаткових чинників харчування.
39. Харчові добавки і регулювання маси тіла.
40. Основні біохімічні показники складу сечі, їх зміни під час м'язової діяльності.
41. Біохімічний контроль розвитку систем енергозабезпечення організму під час м'язової діяльності.
42. Допінговий контроль у спорті.

5. МЕТОДИ НАВЧАННЯ

При вивченні навчальної дисципліни «Біохімія та біохімічні основи спортивного тренування» використовуються наступні методи навчання:

Словесні: лекція, доповіді, повідомлення; дискусія; бесіда.

Дидактичне тестування.

Наочні: демонстрація з залученням мультимедійних проекторів.

6. МЕТОДИ КОНТРОЛЮ

1. Перевірка теоретичних знань студентів (дидактичне тестування, опитування,

залік).

2. Перевірка звітів по практичним заняттям, опитування студентів під час захисту робіт.

3. Перевірка самостійної роботи (виконання студентами завдань за темами «Будова білків і ферментативного каталізу», «Етапи метаболізму і біологічне окислення, «Будова та обмін вуглеводів, жирів і ліпоїдів, нуклеїнових кислот, білків, води і солей. Вітаміни», «Гормони. Біохімія крові і сечі», «Біохімія м'язового скорочення», «Енергетичне забезпечення м'язового скорочення», «Біохімічні зрушення при м'язовій роботі», «Біохімічні механізми втоми, відновлення після м'язової роботи, адаптації до м'язової роботи, основи працездатності», «Біохімічні способи підвищення спортивної працездатності»).

7. КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ ЗНАНЬ СТУДЕНТІВ

Таблиця 7.1 – Застосування рейтингової оцінки рівня підготовки студентів

№ п/п	Форма контролю	Номер навчального тижня	Кількість балів	
			max	min
1	Контрольна робота № 1	7-8	35	15
2	Контрольна робота № 2	14-15	35	15
3	Практичні заняття	Протягом семестру	30	25
Усього			100	55

Однією зі складових оцінювання студентів є співбесіда за кожною темою практичних занять. Результати співбесіди оцінюються максимальною кількістю у 2 бали. При цьому враховується:

- глибина та повнота відповіді;
- усвідомлення та послідовність висвітлення матеріалу;
- вміння самостійно використовувати теорію в практичних ситуаціях;
- логіка викладу матеріалу, включаючи висновки та узагальнення;
- розуміння змісту понятійного апарату;
- знання матеріалу, літератури, періодичних видань.

Максимальна кількість балів виставляється за повну, точну відповідь на поставлене запитання, включаючи точні визначення та вміння розкривати їх зміст. Відповідь повинна бути викладена логічно, без суттєвих помилок, з необхідними доказами, узагальненнями та висновками.

Підсумковий контроль здійснюється за шкалою ECTS (табл. 7.2).

Таблиця 7.2 – Система оцінки знань з курсу «Біохімія та біохімічні основи спортивного тренування»

Рейтинг студента за 100-бальною шкалою	Оцінка за національною шкалою	Оцінка за шкалою ECTS
90-100 балів	відмінно	A
81-89 балів	добре	B
75-80 балів	добре	C

65-74 балів	задовільно	D
55-64 балів	задовільно	E
30-54 балів	незадовільно з можливістю повторного складання	FX
1-29 балів	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	F

8. МЕТОДИЧНЕ ЗАБЕСПЕЧЕННЯ

1. Навчальна програма дисципліни.
2. Робоча програма навчальної дисципліни.
3. Конспект лекційного курсу навчальної дисципліни.
4. Дидактичні тести.
5. Перелік навчально-методичних посібників.
6. Електроні видання (інформаційні мережі Інтернет).

9. РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

1. Ногас А.О. Біохімія і біохімічні основи фізичної культури: Навчально-методичний посібник. – Рівне, 2008. – 130 с.
2. Копильчук Г.П. Біохімія: Навчальний посібник / Г. П. Копильчук, О. М. Волощук, М. М. Марченко. – Чернівці: Рута, 2004. – 224 с.
3. Явоненко О.Ф. Біохімія: Підручник для студентів спеціальності «Фізична культура» / О. Ф. Явоненко, Б. В. Яковенко – Суми: ВТД «Університетська книга», 2002. 380 с.
4. Санталова Г. О. Біохімія та біохімічні основи спортивного тренування: стислий конспект лекцій для студентів спеціальності 017 «Фізична культура і спорт» / уклад. Г. О. Санталова, А. П. Авдеєнко, – Краматорськ : ДДМА, 2020. – 86 с.
5. Санталова Г. О. Біохімія та біохімічні основи спортивного тренування: методичні вказівки до організації лабораторних робіт для студентів спеціальності 017 «Фізична культура і спорт» / уклад. Г. О. Санталова, А. П. Авдеєнко – Краматорськ : ДДМА, 2020. – 27 с.
6. Санталова Г. О. Біохімія та біохімічні основи спортивного тренування: методичні вказівки до організації практичних робіт та самостійної роботи для студентів спеціальності 017 «Фізична культура і спорт» / уклад. Г. О. Санталова, А. П. Авдеєнко. – Краматорськ : ДДМА, 2020. – 32 с.
7. Волков М. І. Біохімія м'язової діяльності/Н. І. Волков, Є.Н. Несен., А. А. Осипенко Київ: Олімпійська література, 2000. - 215 с.

8. Гонський Я. І. Біохімія людини / Я. І. Гонський, Т. П. Максимчук. – Тернопіль: Укрмедкнига, 2001. – 198 с.
9. Кучеренко М.Є. Сучасні методи біохімічних досліджень: Учбовий посібник / М.Є Кучеренко, Ю.Д. Бабенюк, В. М. Войціцький. – К.: Фітосоціоцентр, 2001. – 424 с.
10. Мохан Р. Біохімія м'язової діяльності та фізичного тренування/Р. Мохан, М. Глессон, П.Л. Грінхафф. - Київ: Олімпійська література, 2001. - 234 с.
11. Боєчко Ф.Ф. Біологічна хімія: Навч. пос. 2-ге видання, перероб. і доповн., К.: Вища школа., 1995. – 536с.
12. Фабрі З. Й. Біохімічні основи фізичної культури і спорту: Навчальний посібник для студентів вищих навчальних закладів фізичної культури і спорту / Фабрі З. Й., Чернов В. Д. – Вид. 2-е, доп. і перероб. – Ужгород: Ужгородський національний університет; Вид-во СП "ПоліПрінт", 2014. – 91 с.
13. Ногас, А. О. Біохімія і біохімічні основи фізичної культури: Навчально-методичний посібник. – Рівне, 2008. – 130 с.
14. Ногас, А. О. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт з дисципліни «Біохімія фізичного виховання і спорту» для студентів напряму підготовки 6.01.02.03 «Здоров'я людини» денної форми навчання / А. О. Ногас. – Рівне: НУВГП, 2016. – 36 с.

10 Інтернет-ресурси

<http://moodle.dgma.donetsk.ua/course/view.php?id=1442>
<http://www.chem.msu.su/rus/teaching/org.html>
<http://www.biowww.net/>
<http://www.abc.chemistry.bsu.by/current/10.htm>