

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ


Чорноморський національний університет імені Петра Могили

Факультет фізичного виховання та спорту

Кафедра медико-біологічних основ спорту та фізичної реабілітації

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Перший проректор

 Ю.В. Котляр

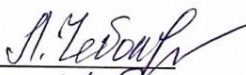
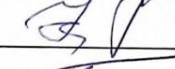


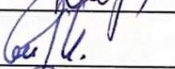

«31» 08 2022 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

БІОХІМІЯ

спеціальність 227 «Фізична терапія, ерготерапія»

Розробник	Чеботар Л.Д.
Завідувач кафедри розробника	Корольова О.В.
Завідувач кафедри спеціальності	Гетманцев С.В.
Гарант освітньої програми	Яблонська Т.М.
Декан факультету	Тупеев В.Ю.
Начальник НМВ	Шкірчак С.І.

Миколаїв – 2022

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показника	Характеристика дисципліни	
Найменування дисципліни	«Біохімія»	
Галузь знань	22 «Охорона здоров'я»	
Спеціальність	227 «Фізична терапія, ерготерапія»	
Освітня програма	«Фізична терапія, ерготерапія»	
Рівень вищої освіти	Бакалавр	
Статус дисципліни	Нормативна	
Курс навчання	1	
Навчальний рік	2022/2023	
Номер семестру	Денна форма	Заочна форма
	1–2	–
Загальна кількість кредитів ЄКТС/годин	11 кредитів / 330 годин	
Структура курсу:	Денна форма	Заочна форма
	лекції	45
семінарські заняття	76	
годин самостійної роботи студентів	209	
Відсоток аудиторного навантаження	48 %	
Мова викладання	українська	
Форма підсумкового контролю	залік, екзамен	

2. Мета, завдання та результати вивчення дисципліни

Мета: метою викладання дисципліни «Біохімія» є оволодіння майбутніми фахівцями в галузі фізичної терапії та ерготерапії необхідними знаннями біохімічних основ життєдіяльності організму людини в нормі і головних закономірностей біохімічної адаптації організму при систематичних заняттях фізичними вправами і спортом.

Дисципліна має забезпечити студентів знаннями про фундаментальні досягнення біологічної хімії у вивченні хімічних основ життя; будову і функції речовин, що входять до складу організму людини; особливості протікання і регуляції біохімічних процесів, що є основною життєдіяльністю.

На основі знань про біохімічні закономірності фізичного розвитку і спортивного тренування майбутні бакалаври мають навчитися використовувати найбільш ефективні засоби і методи тренування, вірно оцінювати результати їх застосування і точно прогнозувати спортивні досягнення. Також у процесі вивчення дисципліни студенти ознайомляться з основними біохімічними методами контролю в практиці занять фізичними вправами і спортом.

Головними **завданнями** вивчення навчальної дисципліни «Біохімії» є:

- навчити студентів сутності і значення основних хімічних процесів, що відбуваються в клітинах і тканинах живого організму при різних його станах;
- сформувати у студентів науковий світогляд і розуміння змін у стані обміну речовин і функцій організму при систематичних заняттях фізичною культурою і спортом;
- підготувати майбутніх спеціалістів до вміння використовувати біохімічні знання для вирішення педагогічних, дослідних завдань у своїй практичній діяльності;
- забезпечити студентів знаннями про склад, будову і хімічні властивості біоорганічних молекул, що входять до складу живих організмів, їх участь у реакціях обміну речовин (статична біохімія);
- ознайомити студентів із особливостями біохімічних перетворень в організмі людини в процесі онтогенезу, в тому числі при м'язовій діяльності (функція біохімії);
- навчити студентів розумінню особливостей протікання біохімічних процесів при різних функціональних станах організму, а саме перетворень в організмі при м'язовій діяльності, біохімічних закономірностей спортивних тренувань у різних вікових групах (функціональна біохімія м'язової діяльності);
- забезпечити студентів знаннями про можливість та елементарні правила проведення біохімічного аналізу та методик інтерпретації результатів лабораторії діагностики (основи біохімічного контролю в фізичній культурі і спорті).

Передумови вивчення дисципліни (міждисциплінарні зв'язки): анатомія людини, методи математичної статистики, засоби комп'ютерних технологій і спортивна метрологія, вступ до спеціальності.

Очікувані результати навчання. В результаті вивчення дисципліни студент *має знати:*

- закономірності обміну речовин в організмі людини при звичайній життєдіяльності та при заняттях фізичними вправами і спортом;
- особливості вікових змін, вивчити головні біохімічні показники крові в спокої та можливості їх змін при фізичних навантаженнях;
- хімічний склад організму людини, будову і функції біомолекул тканин, органів, систем;
- надходження в організм харчових речовин, їх завдання і біологічну цінність;
- основні біологічні процеси енергетичного і пластичного обмінів в організмі, що забезпечують життєдіяльність і представляють суть обміну речовин;
- взаємозв'язок білкового, ліпідного та вуглеводного обмінів;
- водно-сольовий обмін в організмі людини;
- сучасні уявлення про: будову, хімічний склад, структуру м'язового волокна; м'язове скорочення і розробляння; закономірності біоенергетики м'язової роботи і біохімічної адаптації організму;

– механізми регуляції основних біохімічних процесів в організмі; залежність швидкості обміну процесів від різних чинників (наявність нутрієнтів, фізичного навантаження, вік, стать тощо);

– методи біологічного контролю стану громадян, що займаються фізичними вправами і спортом;

– медико-біологічні основи і технологію тренувань у дитячо-юнацькому спорті, спортсменів в масових спортивних розрядах, професійних, аматорів, осіб з особливими потребами, осіб похилого віку.

У результаті вивчення програми навчальної дисципліни «Біохімія» студент має вміти:

– оцінювати по головним біохімічним показникам крові й сечі функціональний стан організму;

– оцінювати перенесення виконання фізичних навантажень, характер і ефективність протікання відновлюваних процесів у період відпочинку;

– застосовувати отримані знання для вирішення педагогічних, методичних організаційних, дослідницьких завдань у практичній діяльності;

– планувати різні види занять з урахуванням біохімічних основ фізкультурної діяльності з метою вдосконалення природних (вроджених) даних, підтримки здоров'я, оздоровлення і рекреації тих, хто займаються фізичними вправами і спортом;

– використовувати інформацію біохімічного контролю для оцінки впливу фізичних навантажень на індивіда і вносити відповідні корективи в процес тренування;

– формулювати завдання (тренувальні, компенсаторні, профілактичні, оздоровчі тощо) в процесі фізичного виховання різних груп населення, у тому числі для осіб з відхиленнями в стані здоров'я і з особливими вадами;

– формувати фізичну активність осіб різних вікових груп, їх здоровий спосіб життя на основні фізичної активності.

Компетентності та результати навчання, формуванню яких сприяє дисципліна (взаємозв'язок з нормативним змістом підготовки здобувачів вищої освіти, сформульованим у термінах результатів навчання у Стандарті).

Згідно з вимогами стандарту дисципліна забезпечує набуття студентами відповідних *компетентностей*.

Інформація

про компетентності та відповідні їм програмні результати навчання за дисципліною

Шифр компетентності	Компетентності	Шифр програмних результатів	Програмні результати навчання
Загальні компетентності (ЗК)			
ЗК1.	Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.	ПРН 1.	Знати нормативні акти у сфері фізичної культури і спорту; підходи до забезпечення якісного виконання завдань професійної діяльності на основі інструкцій, методичних рекомендацій, встановлених норм, нормативів, технічних умов тощо; вносити рекомендації щодо введення нових чи зміни існуючих вимог до якості послуг у сфері фізичної культури і спорту.

ЗК4.	Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.	ПРН 4.	Демонструвати уміння знаходити та аналізувати інформацію з різних джерел; здійснювати комунікаційну взаємодію за допомогою соціальних мереж; систематизувати прийоми створення, збереження, накопичення та інтерпретації даних з використанням сучасних інформаційних та комунікаційних технологій для виконання професійних завдань та прийняття професійних рішень.
ЗК9.	Навички здійснення безпечної діяльності.	ПРН 10.	Визначати засоби профілактики перенапруження систем організму осіб, які займаються фізичною культурою і спортом; діагностувати функціональний стан організму людини; застосовувати основні принципи та засоби надання долікарської допомоги у невідкладних станах та патологічних процесах в організмі; обирати головні підходи та засоби збереження життя, здоров'я та захисту людей в умовах загрози і виникнення небезпечних та надзвичайних ситуацій; застосовувати гігієнічні заходи у процесі занять фізичною культурою і спортом; дотримуватися основних положень збереження навколишнього середовища у професійній діяльності.
ЗК12.	Здатність діяти соціально відповідально та свідомо.	ПРН 7.	Діяти соціально відповідально та свідомо; приймати рішення на підставі сформованих ціннісних орієнтирів і гуманістичних ідеалів, розуміння концепції сталого розвитку людства.
Фахові компетентності (ФК)			
ФК1.	Здатність використовувати під час навчання та виконання професійних завдань знань про будову тіла людини та механізми життєдіяльності її організму, фізіологічні та біохімічні основи адаптації до фізичних навантажень різної спрямованості.	ПРН 18.	Застосовувати базові знання з метрології та біомеханіки, виконувати необхідні виміри та розрахунки для обґрунтування засобів фізичної культури та особливостей спортивної техніки.
ФК3.	Здатність до загальної орієнтації	ПРН 11.	Демонструвати знання сучасної

	у застосуванні основних теоретичних положень та технологій оздоровчо-рекреаційної рухової активності.		класифікації діагностичних підходів до оцінки здоров'я та використовувати сучасні методи діагностики індивідуального та громадського здоров'я; організувати заходи щодо залучення різних груп населення до здорового способу життя.
ФК4.	Здатність використовувати під час навчання та виконання професійних видів робіт основ медичних знань, надавати долікарську допомогу особам під час виникнення у них невідкладних станів та патологічних процесів в організмі, та методику фізкультурно-спортивної реабілітації таких осіб.	ПРН 10.	Визначати засоби профілактики перенапруження систем організму осіб, які займаються фізичною культурою і спортом; діагностувати функціональний стан організму людини; застосовувати основні принципи та засоби надання долікарської допомоги у невідкладних станах та патологічних процесах в організмі; обирати головні підходи та засоби збереження життя, здоров'я та захисту людей в умовах загрози і виникнення небезпечних та надзвичайних ситуацій; застосовувати гігієнічні заходи у процесі занять фізичною культурою і спортом; дотримуватися основних положень збереження навколишнього середовища у професійній діяльності.
ФК6.	Здатність до аналізу, систематизації та оцінки педагогічного досвіду, здатність до розробки методики та технологій для розвитку рухових умінь і навичок та фізичних (рухових) якостей на основі розуміння і застосування положень фізіології, морфології, біохімії, біомеханіки.	ПРН 11.	Демонструвати знання сучасної класифікації діагностичних підходів до оцінки здоров'я та використовувати сучасні методи діагностики індивідуального та громадського здоров'я; організувати заходи щодо залучення різних груп населення до здорового способу життя.
ФК10.	Здатність використовувати під час навчання та виконання професійних завдань базові знання із загальної теорії здоров'я та здатність до інтегрування знань про принципи, шляхи та умови ведення здорового способу життя.	ПРН 11.	Демонструвати знання сучасної класифікації діагностичних підходів до оцінки здоров'я та використовувати сучасні методи діагностики індивідуального та громадського здоров'я; організувати заходи щодо залучення різних груп населення до здорового способу життя.
ФК12.	Здатність здійснювати організацію діяльності з використанням різних видів та форм рухової активності для активного відпочинку та ведення здорового способу життя, зокрема, зі спортивного	ПРН 15.	Демонструвати знання теоретичних засад використання рухової активності людини під час дозвілля для збереження здоров'я, зокрема, спортивного туризму й орієнтування на місцевості; проводити оцінку рухової активності; складати план

	туризму й орієнтування за топографічними картами та іншими засобами навігації.		кондиційного тренування; розробляти та організувати фізкультурно-оздоровчі заходи для різних груп населення.
		ПРН 16.	Пояснювати принципи, мету, завдання, засоби та методи спортивної підготовки, обговорює особливості змагальної діяльності та організацію й проведення спортивних змагань, структуру тренувального процесу, основи відбору і орієнтації спортсменів, основи моделювання та прогнозування у підготовці спортсменів; визначати позатренувальні та позазмагальні засоби стимулювання працездатності та відновлювальних процесів.

Матриця відповідності компетентностей результатам навчання за дисципліною

Шифр компетентності	Результати навчання			
	Знання	Уміння	Комунікація	Автономність та відповідальність
Загальні компетентності (ЗК)				
ЗК1.	Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.	Застосовувати нормативні акти у сфері фізичної культури і спорту; підходи до забезпечення якісного виконання завдань професійної діяльності на основі інструкцій, методичних рекомендацій, встановлених норм, нормативів, технічних умов тощо.	Вносити рекомендації щодо введення нових чи зміни існуючих вимог до якості послуг у сфері фізичної культури і спорту.	Вчитися упродовж життя і вдосконалювати з високим рівнем автономності здобуті під час навчання знання.

ЗК3.	Здатність спілкуватися українською мовою (усно та письмово)	Вміти професійно дискутувати; спілкуватися українською мовою у професійному середовищі, складати різних видів документи.	Дотримуватися етики ділового спілкування.	Відповідати сучасним вимогам до організації навчального процесу.
ЗК4.	Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.	Вміти знаходити та аналізувати інформацію з різних джерел; здійснювати комунікаційну взаємодію за допомогою соціальних мереж; систематизація прийомів створення.	Вміти пояснювати фахівцям і нефахівцям інформацію, ідеї, проблеми, рішення у сфері фізичної культури і спорту.	Зберігати, накопичувати та інтерпретувати данні з використанням сучасних інформаційних та комунікаційних технологій для виконання професійних завдань та прийняття професійних рішень.
ЗК9.	Навички здійснення безпечної діяльності.	Визначати засоби профілактики перенапруження систем організму осіб, які займаються фізичною культурою і спортом; діагностувати функціональний стан організму людини; застосовувати гігієнічні заходи у процесі занять фізичною культурою і спортом.	Застосовувати основні принципи та засоби надання долікарської допомоги у невідкладних станах та патологічних процесах в організмі.	Обирати головні підходи та засоби збереження життя, здоров'я та захисту людей в умовах загрози і виникнення небезпечних та надзвичайних ситуацій.

ЗК10.	Прагнення до збереження навколишнього середовища, реалізації концепції сталого розвитку людства.	Діяти соціально відповідально та свідомо; приймати рішення на підставі сформованих ціннісних орієнтирів і гуманістичних ідеалів, розуміння концепції сталого розвитку людства.	Дотримуватися основних положень збереження навколишнього середовища у професійній діяльності.	Організовувати заходи по збереженню навколишнього середовища у професійній діяльності.
ЗК12.	Здатність діяти соціально відповідально та свідомо.	Діяти соціально відповідально та свідомо	Розуміти концепції сталого розвитку людства.	Приймати рішення на підставі сформованих ціннісних орієнтирів і гуманістичних ідеалів.

Фахові компетентності (ФК)

ФК1.	Здатність використовувати під час навчання та виконання професійних завдань знань про будову тіла людини та механізми життєдіяльності її організму, фізіологічні та біохімічні основи адаптації до фізичних навантажень різної спрямованості.	Застосовувати базові знання з метрології та біомеханіки, виконувати необхідні виміри та розрахунки для обґрунтування засобів фізичної культури та особливостей спортивної техніки.	Вміти пояснювати фахівцям і нефахівцям інформацію, ідеї, проблеми, рішення у сфері фізичної культури і спорту.	Організовувати заходи по збереженню здоров'я у професійній діяльності.
ФК3.	Здатність до загальної орієнтації у застосуванні основних теоретичних положень та технологій оздоровчо-рекреаційної рухової активності.	Застосовувати знання сучасної класифікації діагностичних підходів до оцінки здоров'я та використання сучасних методів діагностики індивідуального та громадського здоров'я.	Організовувати заходи щодо залучення різних груп населення до здорового способу життя.	Обирати засоби збереження життя, здоров'я та захисту людей в професійній сфері.

ФК4.	Здатність використовувати під час навчання та виконання професійних видів робіт основ медичних знань, надавати долікарську допомогу особам під час виникнення у них невідкладних станів та патологічних процесів в Організмі та методику фізкультурно-спортивної реабілітації таких осіб.	Діагностувати функціональний стан організму людини; застосовувати основні принципи та засоби надання долікарської допомоги у невідкладних станах та патологічних процесах в організмі; застосовувати гігієнічні заходи у процесі занять фізичною культурою і спортом; дотримуватися основних положень збереження навколишнього середовища у професійній діяльності.	Визначати засоби профілактики перенапруження систем організму осіб, які займаються фізичною культурою і спортом.	Обирати головні підходи та засоби збереження життя, здоров'я та захисту людей в умовах загрози і виникнення небезпечних та надзвичайних ситуацій.
ФК6.	Здатність до аналізу, систематизації та оцінки педагогічного досвіду, здатність до розробки методики та технологій для розвитку рухових умінь і навичок та фізичних (рухових) якостей на основі розуміння і застосування положень фізіології, морфології, біохімії, біомеханіки.	Застосовувати методики та технології для розвитку рухових умінь і навичок та фізичних (рухових) якостей на основі розуміння і застосування положень фізіології, морфології, біохімії, біомеханіки.	Формувати діагностичні підходи до оцінки здоров'я та використання сучасних методів діагностики індивідуального та громадського здоров'я.	Організовувати заходи щодо залучення різних груп населення до здорового способу життя.
ФК10.	Здатність використовувати під час навчання та виконання професійних завдань базові знання із загальної теорії здоров'я та здатність до інтегрування знань про принципи, шляхи та умови ведення здорового способу життя.	Демонструвати знання сучасної класифікації діагностичних підходів до оцінки здоров'я та використовувати сучасні методи діагностики індивідуального та громадського здоров'я, життя.	Демонструвати навички професійного спілкування про принципи, шляхи та умови ведення здорового способу життя.	Організовувати заходи щодо залучення різних груп населення до здорового способу життя.

ФК12.	Здатність здійснювати організацію діяльності з використанням різних видів та форм рухової активності для активного відпочинку та ведення здорового способу життя, зокрема, зі спортивного туризму й орієнтування за топографічними картами та іншими засобами навігації.	Використовувати рухову активності людини під час дозвілля для збереження здоров'я, зокрема, спортивного туризму й орієнтування на місцевості; проводити оцінку рухової активності.	Складати план кондиційного тренування, відбору й орієнтації спортсменів, моделювання та прогнозування у підготовці спортсменів.	Стимулювати працездатність та відновлювальні процеси. Розробляти організацію фізкультурно-оздоровчих заходів для різних груп населення.
--------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

3. Програма навчальної дисципліни

Структура навчальної дисципліни

Денна форма

Теми	усього	л	пр.	лаб.	інд.	с.р.
Модуль 1.						
<i>Змістовий модуль 1. Загальна біохімія людини. Регулятори обміну речовинами і енергії.</i>						
Тема 1. Вступ в біохімію. Обмін речовин в організмі.	16	2	6	–	–	8
Тема 2. Обмін енергії в організмі людини.	14	3	6	–	–	7
Тема 3. Ферменти – біологічні каталізатори.	14	2	5	–	–	7
Тема 4. Вітаміни і вітаміноподібні речовини.	13	2	4	–	–	7
Тема 5. Гормони – регулятори обмін речовин.	15	2,6	6	–	–	7
Тема 6. Біохімія вуглеводів.	15	2	6	–	–	7
Тема 7. Біохімія ліпідів.	14	2	5	–	–	7
Тема 8. Біохімія нуклеїнових кислот, білків.	15	2	6	–	–	7
Разом за змістовим модулем 1	152.8	17,6	35,2	–	–	100
Модуль 2.						
<i>Змістовий модуль 2. Прикладні аспекти біохімії м'язової діяльності. Біоенергетичні основи спортивної м'язової діяльності.</i>						
Тема 1. Біохімія м'язів і м'язового скорочення.	16	2	6	–	–	8
Тема 2. Біохімія м'язів і м'язової діяльності.	15	2	6	–	–	7
Тема 3. Динаміка біохімічних процесів при м'язовій діяльності.	13	2	4	–	–	7
Тема 4. Біохімія зміни в організмі при стомленні і в період відпочинку.	13	2	4	–	–	7
Тема 5. Біохімічна характеристика фізичних якостей сил, швидкості і витривалості.	13	2	4	–	–	7
Тема 6. Закономірність біохімічної адаптації в процесі скороченого тренування.	13	2	4	–	–	7
Тема 7. Біохімічні основи раціонального харчування спортсменів.	13	2	4	–	–	7
Тема 8. Біохімічний контроль в спорті. Біохімічна характеристика окремих видів спорту.	12	3	3	–	–	7
Разом за змістовим модулем 2	177	27,2	40,8	–	–	109
Разом	330	44,8	76	–	–	209

4. Зміст навчальної дисципліни

4.1. План лекцій

№	Тема заняття / план
<i>Модуль 1</i>	
1	Тема 1. Вступ в біохімію. Обмін речовин в організмі. 1. Хімічна будова організму людини. Хімічні елементи організму, органічні речовини. Будова органічних сполук. Основні функціональні групи і класи органічних речовин. Типи хімічних зв'язків. 2. Клітині структури і їх роль в обміні речовин. Схема будови прокариотичних та еукаріотичних клітин. Ультраструктура еукаріотичних клітин: клітина мембран, клітинний центр, комплекс Гольджі, ядерна оболонка, хроматин, ядро, гранулярна ендоплазматична сітка, поодинокі рибосоми. 3. Механізми транспорту молекул в біологічних рідинах і через клітинні мембрани. Дифузія (пасивна, омега, обмінна). Осмос. Активний транспорт (неспрямований, спряжений). Ендоцитоз. Екзецимос.
2	Тема 2. Обмін енергії в організмі людини. (1 година) 1. Джерела енергії. АТФ – універсальне джерело енергії в організмі. Хімічна будова АТФ. Гідроліз АТФ. АТФ – акумулятор і носій вільної енергії. Використання енергії АТФ. Вміст АТФ в тканинах. 2. Біологічне окиснення головних шляхів енергоутворення в клітинах організму. Типи реакцій біологічного окиснення. Функції біологічного окиснення. Основні шляхи споживання кисню: оксидазний, пероксидазний, оксигеназний, вільнорадикальний – перекисне окиснення ліпідів (ПОЛ). 3. Взаємозв'язок процесів біологічного окиснення і утворення АТФ: вільне окиснення, спряжене окиснення, субстратне фосфорилування, окисне фосфорилування. 4. Тканинне, або клітинне дихання. Структура і функція дихального ланцюга мітохондрій. Характеристика переносників дихального ланцюга.
3	Тема 3. Ферменти – біологічні каталізатори. 1. Ферменти: структура, властивості та класифікація. Подібності і відмінності між ферментами та небіологічними каталізаторами. Класифікація і номенклатура ферментів. Характеристика окремих класів ферментів: оксидоредукція, трансфери, гідролізи, ліпази, ізомери, ліпази (синтетази). 2. Структурно-функціональна організація ферментів. Структура активного центру ферменту. Множинні молекулярні форми ферментів. 3. Механізм дії ферментів. Стадії ферментативного каталізу. Механізми ферментативних процесів і ефект орієнтації реагентів; ефект деформації субстрату; ефект кислотно-основного катаклізму; ефект ковалентного катаклізму. 4. Кінетика ферментативних реакцій. Одиниці активності ферментів. Загальне уявлення про каталіз. Кінетика дії ферментів. Залежність швидкості ферментативної реакції від: концентрації субстрату і ферментів; рН середовища і температур. 5. Регуляція активності ферментів: активатори та інгібітори.
4	Тема 4. Вітаміни і вітаміноподібні речовини. 1. Загальні уяви про вітаміни, класифікація і номенклатура вітамінів: водорозчинні, жиророзчинні, вітаміноподібні речовини; провітаміни; антивітаміни. 2. Вітамінна недостатність: авітамінози, гіповітамінози, гіпервітамінози. Причини виникнення вітамінної недостатності: екзогенні, ендогенні. Жиророзчинні вітаміни. Біологічна дія. Авітамінози. Гіповітамінози. Гіпервітамінози. Хімічна будова. 3. Харчові джерела вітамінів. Добові потреби. Значення вітамінів для особи, які займаються фізичними справами і спортом вищих досягнень.
5	Тема 5. Гормони – регулятори обміну речовин. 1. Загальні властивості про гормони, характеристика клітин – мішеней. 2. Варіанти дії гормонів: гормональна, або гемокринна; ізокринна, або місцева;

	<p>нейрокринна або нейроендокринна (симпатична й несимпатична); паракринна; юкстакринна; аутокринна; соліпокринна класифікація гормонів. За хімічною природою: пептиди і білки, похідні амінокислоти, стероїди, похідні полі ненасичених жирних кислоти (ейкозаноїди).</p> <p>3. Класифікація за біологічними функціями. За характером біологічної дії: істинні, або «справжні» гормони; гормоноподібні речовини (гормоноїди, парогормони, тканинні гормони, гістогормони, гормони місцевої дії).</p> <p>4. Механізм дії гормонів, що взаємодіють з одно сегментними трансмембранними рецепторами (гуанілатциклаза, тирозинкіназа, JAK-тирозиплінози). Механізм дії гормонів, що взаємодіють з каналотворювальними рецепторами.</p> <p>5. Регуляція секреції гормонів. Біохімічна роль гормонів. Гіпоталамічні гормони. Гіпофізарні гормони. Гормони підшлункової залози. Гормони системи тренування. Гормони щитоподібної залози. Гормональна регуляція гемостазу Кальцію. Стероїдні гормони кори надниркових і статевих залоз. Фізіологічно активні ейкозаноїди (простагландини, тромбосани, лейкотрієни).</p> <p>6. Біогенні аміни нейромедіатора та гормональної дії. Гормони імунної системи. Опіодні пептиди мозку. Натрійуретичні пептиди. Пептиди кінгіноангіотензинової системи. Кальцитріол. Цитомедіни (інтермедіни). Цитокіни і інтерлейкіни.</p> <p>7. Роль гормонів в м'язовій діяльності. Зміна рівнів гормонів в крові при навантаженнях. Біологічний ефект гормонів в організмі осіб, які займаються фізичними вправами та спортом.</p>
6	<p>Тема 6. Біохімія вуглеводів.</p> <p>1. Хімічний склад і біологічна роль вуглеводів. Характеристика класів вуглеводів: моносахариди (глюкози і фруктоза, рибоза і дезоксирибоза, гліцериновий, гліцериновий альдегід і діоксіацет), дисахариди (сахароза, мальтоза, лактаза), полісахариди (крохмаль; гліночен; клітковина – целюлоза; гомополісахариди – пектинові речовини; гетерополісахариди – мунополісахариди: гіалуронова кислота, хардпоїтин сірчана сульфур кислота, гепарин).</p> <p>2. Обмін вуглеводів в тканинах: гліколіз, глікогенез, пентозофосфатний шлях, гаїхогенез, глікогенез. Розщеплення вуглеводів в процесі травлення і їх всмоктування і крові. Рівень глюкози в крові і його регуляція.</p> <p>3. Внутрішньоклітинний облік вуглеводів. Гліколіз, 1, 2 стадії гліколізу. Біологічна роль і енергетики гліколізу. Регуляція гліколізу. Глюконеогенез. Цикл Кюрі (перетворення молочної кислоти в глюкозу). Глюкозоалаїковий цикл (перетворення амінокислоти через аланін в глюкозу). Регуляція глюконеогенезу. Значення процесу при м'язовій діяльності.</p> <p>4. Пентозофосфатний шлях катаболізму глюкози. Аеробна, або окисна фаза. Ааеробна фаза. Значення при заняттях фізичними вправами. Метаболізм глікогену. Розклад глікогену (глікогеноліз) – мобілізація глікогену. Етапи гліколізу. Енергетичний ефект.</p> <p>5. Регуляція глікогенолізу і глікогенезу (через глікогенсинтазу і глікогенфосфорилазу). Гормональна регуляція метаболізму глікогену. Активація глікогенфосфорилази за участю ЦАМФ, йонів Ca^{2+}.</p> <p>6. Аеробне окислення вуглеводів. Енергетична ефективність аеробного окислення молекули глюкози. Значення для спортивної діяльності. Облік вуглеводів при м'язовій діяльності.</p>
7	<p>Тема 7. Біохімія ліпідів.</p> <p>1. Хімічний склад і біологічна роль ліпідів, характеристика класів ліпідів. Жирні кислоти: насичені; моно-, поліненасичені, $w3$, $w6$, $w9$; ліпотропні речовини, нейтральні жири (тригліцериди): резервні, протоплазматичні; омилення, мило.</p> <p>2. Обмін жирів в організмі. Розщеплення жирів в процесі травлення, їх всмоктування і транспорт. Емульгування жирів жовчними кислотами. Активація ліпаз. Гідроліз тригліцеридів, фосфоліпідів, сиродів.</p> <p>3. Внутрішньотипний обмін ліпідів. Ліполіз: розпад триацилгліцерилів до жирних кислот і гліцерилу; окислення гліцерилу. Окиснення жирних кислот: реакції, енергетичний ефект. Обмін кетонових тіл в печінці.</p> <p>4. Патологія ліпідного обміну. Сфінголіпідози. Стеаторея. Кетоз. Ожиріння. Жирова</p>

	інфільтрація печінки. Молекулярні механізми речовин розвитку атеросклерозу. Атеросклероз як імунозапальний процес.
8	<p>Тема 8. Біохімія нуклеїнових кислот, білків.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Хімічний склад нуклеїнових кислот. Нуклеозиди і нуклеотиди, циклічні нуклеотиди. Роль нуклеотидів в обміні речовин. Типи нуклеїнових кислот: ДНК; РНК. Структура, властивості і біологічна роль ДНК. Генетичний (біологічний) код і його властивості. Структура, властивості і біологічна роль РНК. Транспортна РНК (_тРНК). Інформаційна, чи матрична РНК (_іРНК чи _мРНК). Рибосомна, чи структурна РНК (_рРК, _сРНК). 2. Обмін нуклеїнових кислот. Розклад нуклеїнових кислот в процесі травлення і в тканинах організму. Синтез нуклеїнових кислот. 3. Біохімія білків. Хімічний склад і біологічна роль білків. Елементи складу білків. Амінокислоти: склад. Прості і складні білки. Біологічні функції білків. 4. Амінокислоти. Класифікація амінокислот. Замінні і незамінні амінокислоти. Властивості амінокислот, значення амінокислот. 5. Структура організація білків. Структура чи конформація білків. Первинна, вторинна, третинна, четвертинна структура білка. Форма білків молекул. Властивості білків. 6. Внутришньотканинний розклад білків. Головні реакції перетворення амінокислот: дезамінування, трансамінування, декарбоксилювання. 7. Обмін білків при м'язовій діяльності. Зміни процесів синтезу і розпаду білків. Суперкомпенсація білків. Посилення адаптованого синтезу білка.
Модуль 2	
1	<p>Тема 1. Біохімія м'язів і м'язового скорочення.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Типи м'язів і м'язових волокон. Типи м'язів: скелетні, серцеві (міокард), гладкі. 2. Структурна організація м'язових волокон. Сарколемма. Сінапси. Мембранний потенціал. Саркоплазма. Міофібрим. 3. Хімічний склад м'язової тканини. Основні білки м'язів. Саркоплазматичні білки. Міофібрілярні білки. 4. Біохімічні механізми регуляції цих процесів. Механізми пошкодження скелетних м'язів при фізичних навантаженнях. 5. Причини судом м'язів. Різноманітні порушення метаболізму. Рідкозменшена позаклітинна рідина і втрата електролітів (калій, магній). Гіпотермія.
2	<p>Тема 2. Біохімія м'язів і м'язової діяльності.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Записи АТФ в м'язових волокнах. Енергетичні джерела для ресинтезу АТФ. Загальна характеристика механізмів енергоутворення (анаеробні і аеробні механізми). 2. Механізм ресинтезу АТФ. Критерії; роль при заняттях фізичними вправами і спортом. Гліколітичний (лактатний анаеробний) механізм ресинтезу АТФ. Критерії, роль при заняттях фізичними вправами і спортом. 3. Метаболізм молочної кислоти в організмі спортсменів. Педагогічні, медико-біологічні, аліментарні, фармакологічні методи прискорення потенціювання (відновлення). 4. Аеробний механізм ресинтезу АТФ. Фактори, що впливають на швидкість утворення АТФ процесі окислення фосфорилування. 5. Біохімічні фактори спортивної роботоздатності. Фактори, що обмежують фізичну роботоздатність людини.
3	<p>Тема 3. Динаміка біохімічних процесів при м'язовій діяльності.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Загальна спрямованість змін біохімічних процесів при м'язовій діяльності. 2. Транспорт кисню до працюючих м'язів і його споживання при м'язовій діяльності. Доставка кисню до м'язів. 3. Споживання кисню м'язами. Справжній стійкий стан метаболічних процесів. «Несправжній стійкий стан» Оксигенний запит роботи. Оксигенний прихід. 4. Біологічні зміни в окремих органах і тканинах при м'язовій роботі: серцевий м'яз (міокард), головний мозок, скелетні м'язи, легені, нирки, печінка, кров. 5. Класифікація фізичних вправ за характером біохімічних змін при м'язовій роботі. 6. Біохімічні зміни при виконанні роботи в різних зонах відносної потужності . За В.С. Фарфелем, 1975: максимальна, субмаксимальна, велика, помірна. За М.І. Волковим, 2000:

	<p>шість зон в 1000 с часовому діапазоні. За Я.М Коу, 1986: три зони анаеробні і п'ять зон аеробних.</p> <p>7. Біохімічна характеристика зон відносної потужності в різних видах спорту: легка атлетика, плавання, веслування на байдарках (В.І. Мелешко, 2010).</p>
4	<p>Тема 4. Біохімія зміни в організмі при стомленні і в період відпочинку.</p> <p>1. Біологічні фактори стомлення. Лімітуючі функції і ведучі фактори стомлення при виконанні вправ різної потужності і граничної тривалості.</p> <p>2. Біохімічні фактори стомлення при виконанні короткотермінових вправ максимальної і субмаксимальної потужності.</p> <p>3. Біологічні фактори стомлення при виконанні тривалих вправ великої і помірної потужності: вичерпання внутрішньом'язових запасів глікогену, гіпоглікемія, порушення елементарного балансу, порушення діяльності ЦНС, дегідратація, гіпертермія, пошкодження м'язів.</p> <p>4. Біологічна характеристика процесів відновлення при м'язовій діяльності. Фази відновлення: термінове, відставлене і уповільнене відновлення. Динаміка біологічних процесів відновлення після м'язової роботи.</p> <p>5. Вплив на процеси відновлення внутрішньом'язових запасів глікогену, характеру і об'єму вуглеводного харчування в період відпочинку: дієта з високим вмістом вуглеводів, білково-жирова дієта, без їжі. Метод «вуглеводного насичення». Глікемічні індекси.</p> <p>6. Усунення продуктів розкладу в період відпочинку після м'язової роботи. Оплата лактатного O_2-боргу. Напрями метаболізму молочної кислоти.</p> <p>7. Використання особливостей протікання відновлювальних процесів при побутові спортивного тренування.</p>
5	<p>Тема 5. Біохімічна характеристика фізичних якостей сил, швидкості і витривалості.</p> <p>1. Біологічна характеристики швидкості – силових якостей. Лімітуючі біохімічні фактори. Довжина саркомера чи довжина товстих міозинових ниток, тобто ступень полімеризації міозину. Загальний вміст в м'язах актину.</p> <p>2. Біологічні основи методів швидкість-силової підготовки спортсменів, метод максимальних зусиль. Метод повторних граничних вправ.</p> <p>3. Біологічні фактори витривалості. Складові компоненти витривалості: алактатний, гліколітичний, аеробний. Біоенергетичні критерій аеробного і анаеробних компонентів витривалості.</p> <p>4. Критична потужність $W_{кр}$ – потужність $5O_{2max}$. Шість зон потужності за характером енергозабезпечення роботи в діапазоні граничного часу до 16 хв (1000 с).</p> <p>5. Біохімічне обґрунтування методів тренування різних компонентів витривалості: метод тривалої неперервної роботи (рівномірної чи перемінної).</p>
6	<p>Тема 6. Закономірність біохімічної адаптації в процесі скороченого тренування.</p> <p>1. Фізичні навантаження, адаптація і тренувальний ефект. Етап термінової адаптації. Етап довготермінової адаптації. Взаємозв'язок етапів.</p> <p>2. Закономірності розвитку біохімічної адаптації і принципи тренувань. Залежність «доза – ефект» (5 варіантів).</p> <p>3. Позитивна і негативна взаємодія навантаження гліколітичної анаеробної, алактатної анаеробної і аеробної спрямованості при інтервальному тренуванні.</p> <p>4. Біохімічна характеристика тренуваності (адаптації). Підвищення запасів доступних для використання енергетичних ресурсів в скелетних м'язах та інших органах і тканинах.</p> <p>5. Біохімічна характеристика перетренованості (переадаптації). Порушення оптимального балансу витрат і відновлення енергії і перш за все аеробного компоненту. Зниження резервів глікогену і інших енергетичних субстратів.</p> <p>6. Біохімічна характеристика і особливість розтренованості (деадаптації) спортсменів. Лабораторна діагностика і біохімічні маркери станів тренуваності (адаптації), перетренованості (переадаптації), розтренованості (деадаптації) спортсменів.</p>
7	<p>Тема 7. Біохімічні основи раціонального харчування спортсменів.</p> <p>1. Принципи раціонального харчування спортсменів. Основні принципи збалансованого харчування. Головні харчові речовини і середні норми їх споживання для</p>

	<p>дорослої людини.</p> <p>2. Енергоспоживання організму і його залежність від виконуваної роботи. Калорійність окремих харчових продуктів. Усереднені добові потреби в енергії. Середньодобове енергоспоживання у спортсменів різних спеціалізацій.</p> <p>3. Збалансованість харчових речовин в раціоні спортсмена. Збалансованість надходження вуглеводів, жирів і білків. Збалансованість окремих продуктів харчування. Кислотність і основність харчових продуктів.</p> <p>4. Роль окремих хімічних компонентів їжі в забезпеченості м'язової діяльності. Особливості застосування окремих типів вуглеводів, споживання вуглеводів після фізичних навантажень. Роль жирів в забезпечення м'язової діяльності.</p> <p>5. Рекомендовані фармакологічні субстанції в підготовчому (базовому) етапі, відновлювальному етапі, передзмагальному етапі, змагальному етапі річного циклу підготовки спортсменів.</p>
8	<p>Тема 8. Біохімічний контроль в спорті. Біохімічна характеристика окремих видів спорту. (3 години)</p> <p>1. Задачі, види і організація біохімічного контролю. Поточні обстеження. Етапи комплексного обстеження. Поглиблені комплексні обстеження. Обстеження змагальної діяльності. Об'єкти дослідження і основні біохімічні показники. Повітря, що видихається. Кров. Сеча. Слина. Піт. М'язова тканина. Основні хімічні компоненти цільної крові і плазми здорової дорослої людини. Хімічний склад сечі здорової дорослої людини.</p> <p>2. Основні біологічні показники складу крові і сечі, їх зміни при м'язовій діяльності. Показники вуглеводного обміну. Глюкоза. Молочна кислота. Показники ліпідного обміну. Вільні жирні кислоти, кетонів тіла. Холестерол.</p> <p>3. Біохімічний контроль розвитку систем енергозабезпечення організму при м'язовій діяльності. Біохімічний контроль за рівнем тренуваності, стомлення і відновлення організму спортсмена.</p> <p>4. Гематологічні показники при спортивних апеляціях. Амінокислота 3-метилгістидін як специфічний біологічний показник катаболізму скорочувальних білків м'язів. Уніфіковані діагностичні комплекси для оцінки стану здоров'я спортсменів. Перспективи розвитку біологічної діагностики в спорті.</p> <p>5. Оцінка стану організму і готовності до підвищених навантажень (обстеження спортсменів перед заключенням контрактів). Об'єктивні маркери стану м'язової тканини і інших систем організму при оцінці адекватності фізичних навантажень в період інтенсивних занять спортом.</p> <p>6. Зони відносної потужності. Критерії інтенсивності тренування навантаження. Максимальний метаболічний рівень. Споживання кисню та рівень молочної кислоти під час роботи різної потужності. Біохімічна характеристика фізичних навантажень у різних зонах відносної потужності.</p> <p>7. Біоенергетичні критерії у представництві різних видів спорту (20 видів): аеробної, гліколітичної, серія алактатної анаеробної потужності; аеробні, гліколітичної, атлантичної анаеробної ємності. Максимальне споживання кислоти (вік, стать, спортивна спеціалізація).</p>

4.2. План практичних (семінарських, лабораторних, півгрупових) занять

№	Тема заняття / план
<i>Модуль 1</i>	
1	Тема 1. Вступ в біохімію. Обмін речовин в організмі. Дослідження ролі випаровування у тепловіддачі
2	Вимірювання температури в різних ділянках шкіри людини за допомогою електротермометра
3	Морфофункціональна організація клітин
4	Біологічні мембрани
5	Тема 2. Обмін енергії в організмі людини. Визначення основного обміну за допомогою оксиспірографа
6	Визначення витрат енергії у стані відносного спокою та при м'язовій роботі за допомогою оксиспірографа
7	Тема 3. Ферменти – біологічні каталізатори. Хімічна природа ферментів
8	Механізм дії ферментів. Класифікація ферментів
9	Тема 4. Вітаміни і вітаміноподібні речовини. Будова, властивості, біологічна роль водорозчинних вітамінів
10	Будова, властивості, біологічна роль жиророзчинних вітамінів
11	Тема 5. Гормони – регулятори обмін речовин. Загальна характеристика гормонів. Пептидні та білкові гормони
12	Гормони та інші біорегулятори ліпідного походження
13	Дослідження механізму впливу адреналіну на серце
14	Тема 6. Біохімія вуглеводів. Фізико-хімічні властивості вуглеводів. Моноцукри
15	Фізико-хімічні властивості вуглеводів. Олігоцукри
16	Фізико-хімічні властивості вуглеводів. Поліцукри
17	Тема 7. Біохімія ліпідів. Фізико-хімічні властивості ліпідів
18	Перетравлювання та всмоктування ліпідів
19	Катаболізм ліпідів Біосинтез ліпідів. Регуляція ліпідного обміну
20	Тема 8. Біохімія нуклеїнових кислот, білків. Будова та фізико-хімічні властивості амінокислот
21	Будова та фізико-хімічні властивості простих білків
22	Дослідження складу та властивостей складних білків
<i>Модуль 2</i>	
1	Тема 9. Біохімія м'язів і м'язового скорочення. Дослідження залежності ступеня скорочення м'яза від кількості волокон, що беруть участь у скороченні
2	Дослідження залежності характеру скорочення м'яза від частоти його подразнення
3	Тема 10. Біохімія м'язів і м'язової діяльності. Записи АТФ в м'язових волокнах. Енергетичні джерела для ресинтезу АТФ
4	Загальна характеристика механізмів енергоутворення (анаеробні і аеробні механізми)
5	Вплив молочної кислоти на біохімічні процеси при м'язовій діяльності
6	Тема 11. Динаміка біохімічних процесів при м'язовій діяльності. Транспорт кисню до працюючих м'язів і його споживання при м'язовій діяльності
7	Доставка кисню до м'язів
8	Споживання кисню м'язами
9	Тема 12. Біохімія зміни в організмі при стомленні і в період відпочинку. Біологічні фактори стомлення. Лімітуючі функції і ведучі фактори стомлення при виконанні вправ різної потужності і граничної тривалості
10	Біохімічні фактори стомлення при виконанні короткотермінових вправ максимальної і субмаксимальної потужності Біологічні фактори стомлення при виконанні тривалих вправ

	великої і помірної потужності
11	Тема 13. Біохімічна характеристика фізичних якостей сил, швидкості і витривалості. Біологічні характеристики швидкості – силових якостей. Лімітуючі біохімічні фактори
12	Нутрієнти спортивного харчування для підвищення ефективності навантажень алактатного анаеробного характеру
13	Тема 14. Закономірність біохімічної адаптації в процесі скороченого тренування. Закономірності розвитку біохімічної адаптації і принципи тренувань. Біохімічні характеристики тренуваності (адаптації)
14	Лабораторна діагностика і біохімічні маркери станів тренуваності (адаптації), перетренованості (переадаптації), розтренованості (деадаптації) спортсменів
15	Тема 15. Біохімічні основи раціонального харчування спортсменів. Принципи раціонального харчування спортсменів. Основні принципи збалансованого харчування. Головні харчові речовини і середні норми їх споживання для дорослої людини
16	Основи ергогенної дієтетики в системі підготовки спортсменів, харчування в умовах гіпоксії / середньогір'я. Харчування на дистанції. Харчування в період відповідальних змагань
17	Тема 16. Біохімічний контроль в спорті. Біохімічна характеристика окремих видів спорту.
18	Задачі, види і організація біохімічного контролю. Поточні обстеження. Етапи комплексного обстеження

4.3. Завдання для самостійної роботи

1. Аналіз та узагальнення теоретичного матеріалу згідно наведених нижче тем аналітичних завдань на підставі вивчення сучасної навчальної, наукової та навчально-методичної літератури

Теми аналітичних завдань

- Тема 1. Вступ в біохімію. Обмін речовин в організмі.
- Тема 2. Обмін енергії в організмі людини.
- Тема 3. Ферменти – біологічні каталізатори.
- Тема 4. Вітаміни і вітаміноподібні речовини.
- Тема 5. Гормони – регулятори обмін речовин.
- Тема 6. Біохімія вуглеводів.
- Тема 7. Біохімія ліпідів.
- Тема 8. Біохімія нуклеїнових кислот, білків.
- Тема 9. Біохімія м'язів і м'язового скорочення.
- Тема 11. Біохімія м'язів і м'язової діяльності
- Тема 12. Динаміка біохімічних процесів при м'язовій діяльності.
- Тема 13. Біохімія змін в організмі при стомленні і в період відпочинку.
- Тема 14. Біохімічна характеристика фізичних якостей сил, швидкості і витривалості.
- Тема 15. Закономірність біохімічної адаптації в процесі скороченого тренування.
- Тема 16. Біохімічні основи раціонального харчування спортсменів.
- Тема 17. Біохімічний контроль в спорті. Біохімічна характеристика окремих видів спорту.

4.4. Забезпечення освітнього процесу

Інструменти / обладнання

Лабораторне устаткування (спектрофотометри, іономери, ультрацентрифуги, аналітичні ваги, термостати, нагрівальні прилади, термометри, скляний лабораторний посуд в асортименті тощо), матеріали та реактиви для навчального лабораторного експерименту.

Програмне забезпечення

- мультимедійний супровід матеріалів лекцій та практичних занять;
- комплект наукових, навчальних та навчально-методичних відеофільмів.

5. Підсумковий контроль

Перелік питань підсумкового контролю

Питання до I змістовного модулю (залікові питання)

1. Предмет і методи дослідження біохімії.
2. Хімічна будова організму людини.
3. Обмін речовин – необхідна умова існування живого організму.
4. Види обміну речовин.
5. Клітинні структури і їх роль в обміні речовин.
6. Джерела енергії.
7. Біологічне окиснення – основний шлях енергоутворення в клітинах організму.
8. Цикл лимонної кислоти – центральний шлях аеробного окиснення харчових речовин.
9. Окисне фосфорилування – основний механізм синтезу АТФ.
10. Вода і її роль в організмі.
11. Мінеральні речовини і їх роль в організмі.
12. Механізми транспорту речовин.
13. Буферні системи і їх роль в підтримуванні постійності рН середовища.
14. Будова ферментів і коферментів.
15. Властивості ферментів.
16. Фактори, що впливають на дію ферментів.
17. Загальна характеристика вітамінів.
18. Характеристика жиророзчинних вітамінів.
19. Вітаміноподібні речовини.
20. Властивості гормонів.
21. Регуляція біосинтезу гормонів.
22. Біохімічна роль гормонів.
23. Хімічний склад і біологічна роль вуглеводів.
24. Обмін вуглеводів в організмі людини.
25. Рівень глюкози в крові та його регуляція.
26. Обмін вуглеводів при м'язовій діяльності.
27. Характеристика класів ліпідів.
28. Розщеплення жирів в процесі травлення і їх всмоктування.
29. Регуляція обміну ліпідів.
30. Обмін жирів при м'язовій діяльності.
31. Структура, властивості і біологічна роль ДНК.
32. Обмін нуклеїнових кислот.
33. Амінокислоти.
34. Властивості білків.
35. Вільні пептиди і їх роль в організмі.
36. Розщеплення білків в процесі травлення і всмоктування амінокислот.
37. Внутрішньоклітинний розпад білків.
38. Обмін білків при м'язовій діяльності.
39. Регуляторні системи обміну речовин і їх роль в адаптації організму до фізичних навантажень.
40. Типи м'язів і м'язових волокон.
41. Хімічний склад м'язової тканини.
42. Молекулярний механізм м'язового скорочення.
43. Креатинфосфокіназний механізм ресинтезу АТФ.
44. Міокіназний механізм ресинтезу АТФ.

45. Хімічний склад і біологічна роль вуглеводів.
46. Характеристика класів вуглеводів.
47. Обмін вуглеводів в організмі людини.
48. Розщеплення вуглеводів в процесі травлення і їх всмоктування в кров.
49. Рівень глюкози в крові і його регуляція.
50. Внутрішньоклітинний обмін вуглеводів.
51. Обмін вуглеводів при м'язовій діяльності.
52. Хімічний склад і біологічна роль ліпідів.
53. Характеристика класів ліпідів.
54. Обмін жирів в організмі.
55. Розщеплення жирів в процесі травлення і їх всмоктування.
56. Внутрішньоклітинний обмін жирів.
57. Регуляція обміну ліпідів.
58. Порушення обміну ліпідів.
59. Обмін жирів при м'язовій діяльності.
60. Хімічна будова нуклеїнової кислоти.
61. Структура, властивості і біологічна роль ДНК.
62. Структура, властивості і біологічна роль РНК.
63. Обмін нуклеїнових кислот.
64. Хімічний склад і біологічна роль білків.
65. Амінокислоти.
66. Структурна організація білків.
67. Властивості білків.
68. Характеристика окремих білків, що приймають участь в забезпеченні м'язової роботи.
69. Вільні пептиди і їх роль в організмі.
70. Обмін білків в організмі.
71. Розщеплення білків в процесі травлення і всмоктування амінокислот.
72. Біосинтез білка і його регуляція.
73. Внутрішньоклітинний розпад білків.
74. Внутрішньоклітинне перетворення амінокислот і синтез сечовини.
75. Обмін білків при м'язовій діяльності.
76. Взаємоперетворення вуглеводів, жирів і білків.
77. Регуляторні системи обміну речовин і їх роль в адаптації організму до фізичних навантажень.
78. Роль окремих тканин в інтеграції проміжного обміну речовин.

Питання до II змістового модулю (екзаменаційні питання)

1. Типи м'язів і м'язових волокон.
2. Структурна організація м'язових волокон.
3. Хімічний склад м'язової тканини.
4. Структурні і біохімічні зміни в м'язах при скороченні.
5. Молекулярний механізм м'язового скорочення.
6. Загальна характеристика механізмів енергоутворення.
7. Креатинфосфокіназний механізм ресинтезу АТФ.
8. Гліколітичний механізм ресинтезу АТФ.
9. Міокіназний механізм ресинтезу АТФ.
10. Аеробний механізм ресинтезу АТФ.
11. Підключення енергетичних систем при різних фізичних навантаженнях.
12. Загальна спрямованість зміни біохімічних процесів при м'язовій діяльності.
13. Транспорт кисню до працюючих м'язів і його споживання при м'язовій діяльності.
14. Біохімічні зміни в окремих органах і тканинах при м'язовій роботі.
15. Класифікація фізичних вправ по характеру біохімічних змін при м'язовій роботі.

16. Біохімічні фактори стомлення при виконанні короткотермінових вправ максимальної і субмаксимальної потужності.
17. Біохімічні фактори стомлення при виконанні тривалих вправ великої і помірної потужності.
18. Динаміка біохімічних процесів і відновлення після м'язової роботи.
19. Послідовність відновлення енергетичних запасів після м'язової роботи.
20. Усунення продуктів розпаду в період відпочинку після м'язової роботи.
21. Використання особливостей протікання відновлювальних процесів при побудові спортивного тренування.
22. Фактори, що лімітують фізичну роботоздатність людини.
23. Показники аеробної і анаеробної роботоздатності спортсмена.
24. Вплив тренування на роботоздатність спортсменів.
25. Вік і спортивна роботоздатність.
26. Біохімічна характеристика швидкісно-силових якостей.
27. Біохімічні основи методів швидкісно-силової підготовки спортсменів.
28. Біохімічні фактори витривалості.
29. Методи тренування, що сприяють розвитку витривалості.
30. Фізичні навантаження, адаптація і тренувальний ефект.
31. Закономірності розвитку біохімічної адаптації і принципи тренування.
32. Специфічність адаптаційних змін в організмі при тренуванні.
33. Оберненість адаптаційних змін при тренуванні.
34. Послідовність адаптаційних змін при тренуванні.
35. Взаємодія тренувальних ефектів у процесі тренування.
36. Циклічність розвитку адаптації в процесі тренування.
37. Принципи раціонального харчування спортсменів.
38. Енергоспоживання організму і його залежність від виконаної роботи.
39. Збалансованість харчових речовин в раціоні спортсмена.
40. Роль окремих хімічних компонентів їжі в забезпеченні м'язової діяльності.
41. Біологічно активні добавки до їжі і регулювання маси тіла.
42. Завдання, види і організація біохімічного контролю.
43. Об'єкти дослідження і основні біохімічні показники.
44. Основні біохімічні показники складу крові і сечі, їх зміна при м'язовій діяльності.
45. Біохімічний контроль розвитку систем енергозабезпечення організму при м'язовій діяльності.
46. Біохімічний контроль за рівнем тренуваності, стомлення і відновлення організму спортсмена.
47. Контроль за вживанням допінгу в спорті.
48. Зони відносної потужності. Біоенергетичні критерії у представників різних видів спорту.
49. Ліпідний обмін при заняттях оздоровчою фізичною культурою.
50. Механізми адаптації людини до гіпоксії.
51. Біохімічна характеристика передстартового стану.
52. Підготовча частина заняття (розминка).
53. Поняття про «мертву точку» та «друге дихання».
54. Заключна аеробна частина заняття (заминка).
55. Біохімічна характеристика циклічних видів спорту.
56. Біохімічна характеристика швидкісно-силових видів спорту.
57. Біохімічна характеристика спортивних ігор.
58. Біохімічна характеристика спортивних єдиноборств.
59. Біохімічна характеристика складно-координаційних видів спорту.
60. Біохімічна характеристика технічних видів спорту.
61. Біохімічна характеристика інтелектуальних видів спорту.
62. Біохімічна характеристика дитячого, юнацького, аматорського спорту.

Типові задачі для розв'язування

Тестове завдання

I. На кожну незакінчену фразу виберіть вірне (вірні) завершення.

1. Пантотенова кислота є складовою частиною: а) ліпоєвої кислоти; б) глутатіону; в) тіамінпірофосфату; г) коензиму А; д) тетрагідрофолієвої кислоти.

Запитання

Біосинтез білка і його регуляція.

Ситуаційна задача

Біохімічний контроль розвитку систем енергозабезпечення організму при м'язовій діяльності.

«0» варіант залікового білету
(1 семестр)

Форма № Н - 5.05

Чорноморського національного університету імені Петра Могили

Рівень вищої освіти – перший (бакалаврський)

Галузь знань: 22 Охорона здоров'я

Спеціальність: 227 Фізична терапія, ерготерапія

Освітня програма: Фізична терапія, ерготерапія

Навчальна дисципліна – **Біохімія**

Варіант № 0

1. Типи м'язів і м'язових волокон.

(Кількість балів 10)

2. Хімічна будова нуклеїнової кислоти.

(Кількість балів 10)

3. Біохімічна характеристика дитячого, юнацького, аматорського спорту.

(Кількість балів 10)

Затверджено на засіданні кафедри медико-біологічних основ спорту та фізичної реабілітації, протокол №__ від 28 серпня 2022 р.

**Завідувач кафедри
Екзаменатор**

«0» варіант екзаменаційного білету
(2 семестр)

Форма № Н - 5.05

Чорноморського національного університету імені Петра Могили

Рівень вищої освіти – перший (бакалаврський)

Галузь знань: 22 Охорона здоров'я

Спеціальність: 227 Фізична терапія, ерготерапія

Освітня програма: Фізична терапія, ерготерапія

Навчальна дисципліна – **Біохімія**

Варіант № 0

1. Завдання, види і організація біохімічного контролю.

(Кількість балів 10)

2. Загальна спрямованість зміни біохімічних процесів при м'язовій діяльності.
(Кількість балів 10)

3. Фактори, що лімітують фізичну працездатність людини.
(Кількість балів 10)

4. Типи м'язів і м'язових волокон.
(Кількість балів 10)

Затверджено на засіданні кафедри медико-біологічних основ спорту та фізичної реабілітації, протокол №__ від 28 серпня 2022 р.

**Завідувач кафедри
Екзаменатор**

6. Критерії оцінювання та засоби діагностики результатів навчання

В осінньому семестрі позитивна оцінка на кожному практичному занятті може бути від 1 до 2 балів. Оцінка нижче 1 балів означає «незадовільно», заняття не зараховане і підлягає відпрацюванню в установленому порядку. Самостійна робота студента оцінюється в 26 балів максимум. За підсумковий контроль в осінньому семестрі (залік) студент може максимально отримати 30 балів.

У весняному семестрі позитивна оцінка на практичному занятті може бути від 1 до 3 балів. Оцінка 0 балів означає «незадовільно», заняття не зараховане і підлягає відпрацюванню в установленому порядку. Самостійна робота студента оцінюється в 9 балів максимум. За підсумковий контроль у весняному семестрі (екзамен) студент може максимально отримати 40 балів.

Оцінка успішності студента

Вид діяльності (завдання)	Максимальна кількість балів
Модуль 1	
Тема 1	2
Тема 2	2
Тема 3	2
Тема 4	2
Тема 5	2
Тема 6	2
Тема 7	2
Тема 8	2
Тема 9	2
Тема 10	2
Тема 11	2
Тема 12	2
Тема 13	2
Тема 14	2
Тема 15	2
Тема 16	2
Тема 17	2
Тема 18	2

Загальна кількість балів за поточну діяльність	36
Виконання самостійної роботи	34
Залік	30
Разом	100
Модуль 2	
Тема 1	3
Тема 2	3
Тема 3	3
Тема 4	3
Тема 5	3
Тема 6	3
Тема 7	3
Тема 8	3
Тема 9	3
Тема 10	3
Тема 11	3
Тема 12	3
Тема 13	3
Тема 14	3
Тема 15	3
Тема 16	3
Тема 17	3
Загальна кількість балів за поточну діяльність	51
Екзамен	40
Виконання самостійної роботи	9
Разом	100

Критерії оцінювання знань студентів на практичних заняттях

Практичні заняття з біохімії є структурованими і передбачають комплексне оцінювання у балах всіх видів навчальної діяльності (навчальних завдань), які студенти виконують під час практичного заняття:

1) на початковому етапі практичного заняття здійснюється контроль теоретичних питань. Його результати оцінюються позитивно, якщо студент дав не менше 70 % правильної відповіді; студент не отримує балів, якщо кількість правильних відповідей менше 70 %. У загальній оцінці поточної навчальної діяльності цей етап становить 20 %;

2) на основному етапі практичного заняття оцінюються:

2.1) виконання практичних робіт (досліджень), запис протоколу досліджень відповідно до вимог, уміння аналізувати й інтерпретувати результати досліджень і правильно зробити обґрунтовані висновки;

2.2) вирішення ситуаційних задач, малювання графіків, схем, контурів регуляції.

У загальній оцінці поточної навчальної діяльності студент може отримати наступні бали.

У першому семестрі студент **набирає 2 бали**, якщо він правильно виконав практичні роботи (дослідження), записав протокол досліджень відповідно до вимог, зумів проаналізувати й інтерпретувати результати дослідження, зробити обґрунтовані висновки, а також правильно вирішив всі запропоновані ситуаційні задачі, інші завдання.

Студент **набирає 1,5 бали**, якщо він правильно виконав практичні роботи (дослідження), записав протокол досліджень відповідно до вимог, зумів проаналізувати й інтерпретувати результати дослідження, зробити обґрунтовані висновки і вирішив не менше половини запропонованих задач.

Студент **набирає 1 бал**, якщо він правильно виконав практичні роботи (дослідження), записав протокол досліджень відповідно до вимог, зумів проаналізувати й інтерпретувати результати дослідження, зробити обґрунтовані висновки і не вирішив жодне із запропонованих завдань.

Студент не набирає балів на основному етапі навчальної діяльності, якщо він не зумів правильно виконати практичні роботи (дослідження), записати протокол досліджень відповідно до вимог, проаналізувати й інтерпретувати результати дослідження, зробити обґрунтовані висновки.

У другому семестрі студент **набирає 3 бали**, якщо він правильно виконав практичні роботи (дослідження), записав протокол досліджень відповідно до вимог, зумів проаналізувати й інтерпретувати результати дослідження, зробити обґрунтовані висновки, а також правильно вирішив всі запропоновані ситуаційні задачі, інші завдання.

Студент **набирає 2 бали**, якщо він правильно виконав практичні роботи (дослідження), записав протокол досліджень відповідно до вимог, зумів проаналізувати й інтерпретувати результати дослідження, зробити обґрунтовані висновки і вирішив не менше половини запропонованих задач.

Студент **набирає 1 бал**, якщо він правильно виконав практичні роботи (дослідження), записав протокол досліджень відповідно до вимог, зумів проаналізувати й інтерпретувати результати дослідження, зробити обґрунтовані висновки і не вирішив жодне із запропонованих завдань.

Студент не набирає балів на основному етапі навчальної діяльності, якщо він не зумів правильно виконати практичні роботи (дослідження), записати протокол досліджень відповідно до вимог, проаналізувати й інтерпретувати результати дослідження, зробити обґрунтовані висновки.

Критерії оцінювання підсумкового контролю

Підсумковий контроль (**залік**) здійснюється по завершенню вивчення першого модулю дисципліни згідно розкладу сесії. До підсумкового контролю (заліку) допускаються студенти, які виконали всі види навчальних завдань, передбачені навчальною програмою, та при вивченні модуля набрали за поточну навчальну діяльність кількість балів, не меншу за мінімальну. Сукупна максимальна кількість балів за поточну навчальну діяльність та підсумковий контроль становить 100 балів, мінімальна – 70 балів. Максимальна кількість балів, яку може набрати студент за результатами підсумкового контролю (заліку) – 30, мінімальна кількість балів – 10. Студент отримує наступну кількість балів: *30 балів – якщо він дав правильну відповідь не менше, ніж на 80 % запитань, 20 балів – якщо він дав правильну відповідь не менше, ніж на 70 % запитань, 10 балів – якщо він дав правильну відповідь не менше, ніж на 60 % поставлений йому запитань.*

Підсумковий контроль (**екзамен**) здійснюється по завершенню вивчення дисципліни згідно розкладу сесії. До підсумкового контролю (екзамену) допускаються студенти, які виконали всі види навчальних завдань, передбачені навчальною програмою, та при вивченні дисципліни набрали за поточну навчальну діяльність кількість балів, не меншу за мінімальну. Сукупна максимальна кількість балів за поточну навчальну діяльність та підсумковий контроль становить 100 балів, мінімальна – 60 балів. Максимальна кількість балів, яку може набрати студент за результатами підсумкового контролю (екзамену) – 40, мінімальна кількість балів – 10. Студент отримує наступну кількість балів: *40 балів – якщо він дав правильну відповідь не менше, ніж на 80 % запитань, 30 балів – якщо він дав правильну відповідь не менше, ніж на 70 % запитань, 20 балів – якщо він дав правильну відповідь не менше, ніж на 60 % поставлений йому запитань, 10 балів – якщо він дав правильну відповідь не більше, ніж на 50 % поставлений йому запитань.*

Критерії оцінювання самостійної роботи студентів у першому семестрі

Достатній рівень (10 балів)	Студент виконує частину роботи без належного оформлення та узагальнення теоретичного матеріалу. Не може зробити аналіз аналітичного завдання.
Задовільний рівень (20 балів)	Студент виконує роботу за зразком (інструкцією) або за допомогою викладача, результат роботи студента дає можливість зробити необхідні узагальнення, під час виконання та оформлення роботи допущені помилки.
Добрий рівень (24 балів)	Студент самостійно виконує роботу в повному обсязі з дотриманням необхідної аналітико-синтетичної діяльності. У роботі правильно й акуратно виконує записи, таблиці, схеми, графіки, розрахунки, самостійно робить висновки і узагальнення необхідної інформації.
Високий рівень (34 балів)	Студент виконує всі вимоги, передбачені для доброго рівня, здійснює грамотний аналіз і узагальнення теоретичного матеріалу, обґрунтовує отримані висновки роботи.

Критерії оцінювання самостійної роботи студентів у другому семестрі

Достатній рівень (3 бал)	Студент виконує частину роботи без належного оформлення та узагальнення теоретичного матеріалу. Не може зробити аналіз аналітичного завдання.
Задовільний рівень (5 бали)	Студент виконує роботу за зразком (інструкцією) або за допомогою викладача, результат роботи студента дає можливість зробити необхідні узагальнення, під час виконання та оформлення роботи допущені помилки.
Добрий рівень (7 балів)	Студент самостійно виконує роботу в повному обсязі з дотриманням необхідної аналітико-синтетичної діяльності. У роботі правильно й акуратно виконує записи, таблиці, схеми, графіки, розрахунки, самостійно робить висновки і узагальнення необхідної інформації.
Високий рівень (9 балів)	Студент виконує всі вимоги, передбачені для доброго рівня, здійснює грамотний аналіз і узагальнення теоретичного матеріалу, обґрунтовує отримані висновки роботи.

7. Рекомендовані джерела інформації

7.1. Основні:

1. Біохімія: підручник / за загальною редакцією А. Л. Загайка, К. В. Александрової. – Х. : Видво «Форт», 2014. – 728 с.
2. Біологічна і біоорганічна хімія: у 2 кн. : підручник. Кн. 2. Біологічна хімія / Ю. І. Губський, І. В. Ніженковська, М. М. Корда, В. І. Жуков та ін. /за ред. Ю. І. Губського, І. В. Ніженковської. – К. : ВСВ «Медицина», 2016. – 544 с.
3. Біологічна хімія з біохімічними методами дослідження: підручник / О. Я. Склярів, Н. В. Фартушок, Л. Д. Сойка, І. С. Смачило. – К. : Медицина, 2009. – 352 с.
4. Гонський Я. І., Максимчук Т. П., Калинський М. І. Біохімія людини : підручник / Я. І. Гонський, Т. П. Максимчук, М. І. Калинський. – Тернопіль : Укрмедкнига, 2002. – 744 с.
5. Губський Ю. І. Біологічна хімія : підручник / Ю. І. Губський. – Київ-Вінниця : Нова книга, 2009. – 664 с.
6. Осипенко Г. А. Основи біохімії м'язової діяльності / Г. А. Осипенко. – Київ : Олімпійська література, 2007. – 200 с.
7. Земцова І. І. Практикум з біохімії спорту : навч. посіб. для студ. вищ. закл. спорт. профілю / І. І. Земцова, С. А. Олійник. – Київ : Олімпійська література, 2010. – 183 с.
8. Біологічна і біоорганічна хімія : у 2 кн. : підручник. Кн. 2. Біологічна хімія / Ю. І. Губський, І. В. Ніженковська, М. М. Корда та ін.; за ред. Ю. І. Губського, І. В. Ніженковської. – Київ : ВСВ «Медицина», 2016. – 544 с.

9. Сухаренко О. В. Біохімія. Лабораторний практикум і завдання модульного контролю / О. В. Сухаренко, В. С. Недзвецкий. – Київ : Ліра – К, 2014. – 196 с.

10. Самошкін В. Аліментарне коригування маси і композиційного складу тіла людини в побуті та спорті / В. Самошкін, В. Мелешко // Спортивний вісник Придніпров'я. – Дніпропетровськ : ДДІФКіС, 2016. – № 2. – С.224–229.

7.2. Додаткові:

1. Біологічна хімія : підруч. для студ. вищ. навч. закл. / Л. М. Вороніна, В. Ф. Десенко, Н. М. Мадієвська та ін.; за ред. проф. Л. М. Вороніної. – Харків : Основа : Видавництво НФАУ, 2000. – 608 с.

2. Біологічна хімія з біохімічними методами дослідження : підруч. для студ. вищ. навч. закл. / О. Я. Склярів, Н. В. Фартушок, Л. Д. Сойка, І. С. Смачило. – Київ : ВСВ «Медицина», 2009. – 352 с.

3. Біологічна та біоорганічна хімія: навч. посіб. для студ. вищ. навч. закл. / О. О. Мордашко, Н. Є. Ясиненко. – Одеса : Одес. держ. мед. ун-т, 2008. – 342 с.

4. Біохімія людини : підручник / Я. І. Гонський, Т. П. Максимчук, М. І. Калинський. – Тернопіль : Укрмедкнига, 2002. – 744 с.

5. Вілмор Дж. Х. Фізіологія спорту / Дж. Х. Вілмор, Д. Л. Костіл. – Київ : Олімпійська література, 2002. – 656 с.

6. Губський Ю. І. Біоорганічна хімія : підручник / Ю. І. Губський. – Київ; Вінниця : Нова книга, 2011. – 656 с.

7. Екологічна біохімія : навч. посіб. / [В. М. Ісаєнко, В. М. Войцицький, Ю. Бабенюк та ін.]. – Київ : Книжк. вид-во НАУ, 2005. – 440 с.

8. Ємельяненко С. М. Хімія і біологічна хімія : практикум / С. М. Ємельяненко, Л. І. Каданер, О. Комарова. – Київ : Вища школа, 1988. – 206 с.

9. Земцова І. І. Спортивна фізіологія / І. І. Земцова. – Київ : Олімпійська література, 2008. – 207 с.

10. Клінічна біохімія : навч. посіб. / О. П. Тимошенко, Л. М. Вороніна, В. М. Кравченко та ін.; за ред. О. П. Тимошенко. – Київ : Професіонал, 2006. – 288 с.

11. Метаболічні аспекти формування кисневого гомеостазу в екстремальних станах / [Тимочко М. Ф., Єлісеєва О. П., Кобилінська М. Л., Тимочко І. Ф.]. – Львів, 1998. – 142 с.

12. Основні біохімічні поняття, визначення, та терміни : навч. посіб. / Л. Боєчко, Л. О. Боєчко. – Київ : Вища школа, 1993. – 528 с.

13. Практикум з біологічної хімії / За ред. О. Я. Склярів. – Київ : Здоров'я, 2002. – 298 с.

14. Функціональна біохімія нервової системи : навч. метод. посіб. для студ. II курсу / В. І. Жуков, Н. М. Кипоненко, М. Г. Щербань та ін. – Харків : ХНМУ, 2012. – 126 с.