

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

Львівський державний університет фізичної культури ім. Івана Боберського

Кафедра анатомії та фізіології

ФІЗІОЛОГІЯ ЛЮДИНИ

ПРОГРАМА

нормативної навчальної дисципліни

підготовки бакалавр

галузь знань – 01 Освіта/Педагогіка

спеціальність – 014.11 Середня освіта (фізична культура)

Львів 2021

РОЗРОБЛЕНО ТА ВНЕСЕНО: Львівський державний університет фізичної культури ім. Івана Боберського

РОЗРОБНИКИ ПРОГРАМИ: доц. Вовканич Л.С. , проф.Коритко З.І, Бергтраум Д.І.

Спеціальність- 014.11 – Середня освіта (фізична культура)

Обговорено та затверджено вченою радою факультету педагогічної освіти :

“ _____ ” _____ 20_року

Декан факультету педагогічної освіти _____ Петрина Р.Л.

Програма затверджена на засіданні кафедри
анатомії та фізіології

Протокол від “ 30 ” серпня _____ 2021 року № 1

Завідувач кафедри анатомії та фізіології _____ (Вовканич Л.С.)
(підпис) (прізвище та ініціали)

“ 30 ” серпня _____ 2021 року

©ЛДУФК імені Івана Боберського, 2021 рік

©доц. Вовканич Л.С. , проф.Коритко З.І, Бергтраум Д.І., 2021 рік

ВСТУП

Програма вивчення нормативної навчальної дисципліни “Фізіологія людини” складена відповідно до освітньо-професійної програми підготовки бакалавр

за спеціальністю 014.11 – Середня освіта (фізична культура),

Предметом вивчення навчальної дисципліни є закономірності функціонування організму людини, його окремих систем, органів, тканин і клітин.

Міждисциплінарні зв'язки: базується на анатомії людини, біохімії, є теоретичною основою для фізичного виховання, психології, педагогіки, гігієни, основ медичних знань

Програма навчальної дисципліни складається з таких змістових модулів:

1. Вступ у фізіологію. Фізіологія м'язового скорочення. Загальна фізіологія ЦНС. Фізіологія сенсорних систем. Вища нервова діяльність.
2. Нейроендокринна регуляція функцій організму. Фізіологія системи крові, кровообігу та дихання. Обмін речовин і енергії в організмі. Фізіологія виділення та терморегуляції. Фізіологічні критерії соматичного здоров'я.

1. Мета та завдання навчальної дисципліни

1.1. Метою викладання навчальної дисципліни «Фізіологія людини» є: дати майбутнім фахівцям з фізичної культури і спорту, хореографам науково обгрунтовані знання фізіологічних закономірностей життєдіяльності людини в умовах відносного спокою, при м'язовій діяльності і в умовах психоемоційних навантажень

1.2. Основними завданнями вивчення дисципліни «Фізіологія людини» є:

1. Вивчення суті фізіологічних процесів та їх проявів у динаміці функцій окремих органів, систем і цілого організму;

2. Вивчення нервової та ендокринної регуляції діяльності організму, його органів і систем;

3. Вивчення індивідуальних, статевих та вікових особливостей життєдіяльності організму;

4. Вивчення фізіологічних реакцій організму на фізичні навантаження та механізмів адаптаційних процесів

1.3. Згідно з вимогами освітньо-професійної програми студенти повинні:

знати :

- механізми функціонування органів, систем органів та організму людини у цілому;

- механізми нервової та ендокринної регуляції функцій організму людини;

- індивідуальні, статеві та вікові особливості функціонування організму людини;

- механізми адаптації організму, його систем та органів до фізичних навантажень.

вміти :

- визначити показники основних функціональних систем організму людини;

- оцінити відповідність отриманих показників фізіологічних систем до нормативних значень;

- використати отримані знання під час планування, реалізації та контролю ефективності програм фізичного виховання чи спортивних вправ

На вивчення навчальної дисципліни відводиться 90 години/ 3 кредити ECTS.

2. Інформаційний обсяг навчальної дисципліни

Змістовий модуль 1.

Вступ у фізіологію. Предмет і завдання фізіології. Методи і методологічні принципи фізіологічних досліджень. Історичні етапи розвитку фізіології. Загальна фізіологія збудливих тканин. Біоелектричні явища в тканинах.

Фізіологія м'язового скорочення. Будова м'язів. Рухова одиниця. Механізм і енергетика м'язового скорочення. Форми, типи і режими скорочення м'язів. Сила та робота м'язів. Електроміографія. Регуляція напруження м'язів.

Загальна фізіологія ЦНС. Фізіологія нейрону. Міжнейрональні зв'язки. Нервовий імпульс і його проведення. Види гальмування в ЦНС. Властивості нервових центрів. Загальні принципи координації діяльності ЦНС.

Основні рефлекторні центри спинного і головного мозку. Рефлекторна і провідникова функції спинного мозку. Рефлекторні центри довгастого і середнього мозку. Статичні та статокінетичні рефлекси. Функції мозочка. Значення в регуляції рухової діяльності.

Фізіологія лімбічної системи та базальних ядер. Фізіологія кори великих півкуль головного мозку. Центри головного мозку, роль базальних ядер у формуванні м'язового тону та складних рухів. Значення лімбічної системи у формуванні емоцій, пам'яті та поведінкових реакцій. Будова та функції кори головного мозку. Функціональні зони кори, динамічна локалізація функцій. Електрична активність мозку. ЕЕГ. Основні принципи регуляції рухової діяльності.

Фізіологія сенсорних систем. Рецептори. Процес передачі і обробки інформації. Зорова і слухова сенсорні системи, методи дослідження. Вестибулярна та рухова сенсорні системи.

Вища нервова діяльність. Умовні та безумовні рефлекси. Гальмування умовних рефлексів. Особливості ВНД у людини. Динамічний стереотип. Вчення про I і II сигнальні системи. Роль пам'яті та емоцій у формуванні поведінкових реакцій. Типи ВНД за І.П.Павловим. Функціональна структура цілісної поведінки за П.К.Анохіним.

Змістовий модуль 2.

Нейроендокринна регуляція функцій організму. Структурно-функціональні особливості симпатичного та парасимпатичного відділів вегетативної нервової системи. Гіпоталамус – вищий центр вегетативних функцій. Загальна морфо-функціональна характеристика залоз внутрішньої секреції. Гіпоталамо-гіпофізарно-адреналова система.

Фізіологія системи крові. Склад і основні функції крові. Фізико-хімічні властивості крові. Еритроцити, гемоглобін, киснева ємкість крові. Функції лейкоцитів, тромбоцитів. Зсідання крові. Групи крові. Зміни в крові при м'язовій роботі.

Фізіологія кровообігу. Основні функції серця і властивості серцевого м'язу. Електричні явища в серці. ЕКГ. Методи дослідження. Серцевий цикл та його фази. Систолічний та хвилинний об'єм крові. ЧСС в спокої та при навантаженнях. Регуляція серцевої діяльності. **Фізіологія кровоносних судин.** Основні принципи гемодинаміки. Артеріальний тиск. Особливості мікроциркуляції при м'язовій роботі. Регуляція тону судин в умовах спокою та при фізичних навантаженнях.

Фізіологія дихання. Зовнішнє дихання та його показники. Методи дослідження зовнішнього дихання. Обмін газів в легенях. Транспорт газів кров'ю. Регуляція дихання. Дихальний центр. Особливості регуляції дихання при м'язовій роботі.

Основні функції травної системи. Значення робіт І.П.Павлова у вивченні фізіологічних механізмів травлення. Секреція травних залоз (слинних, шлункових, підшлункової залози). Роль печінки в процесі травлення. Моторна та всмоктувальна функції травного тракту. Загальні принципи регуляції шлунково-кишкового тракту.

Енергетичний обмін. Методи дослідження енергозатрат. Рівні енергетичних затрат в організмі при фізичній та розумовій роботі. Основний обмін та фактори, які впливають на його величину. Раціональне харчування та особливості харчування спортсменів.

Фізіологія видільних процесів. Терморегуляція. Будова та функції нирок. Механізм утворення сечі. Видільні функції шкіри. Фізіологічні механізми терморегуляції.

Фізіологічні критерії соматичного здоров'я. Експрес-оцінка фізичного здоров'я за антропометричними та фізіологічними показниками кардіореспіраторної системи.

3. Рекомендована література

Основна:

1. Вовканич Л. С. Фізіологічні основи фізичного виховання і спорту: навч. посібник для перепідготовки спеціалістів ОКР "бакалавр": у 2 ч. / Вовканич Л. С., Бергтраум Д. І. – Львів : ЛДУФК, 2011. – Ч. 1. – 344 с.
2. Гжегоцький М. Р. Фізіологія людини / Гжегоцький М.Р., Філімонов В.І., Петришин

- Ю.С., Мисаковець О.Г. – Київ : Книга плюс, 2005. – 494 с.
3. Довідник для студентів із вивчення дисципліни «Фізіологія людини». – Вид. 4-е, перероб. / Л. С. Вовканич, Д. І. Бергтраум, З. І. Коритко, Е. Ф. Кулітка. – Львів, 2016. – 32 с.
 4. Коритко З. Медико-біологічні основи рухової активності : навч. посіб. / Зоряна Коритко. – Львів : ЛДУФК ім. Івана Боберського, 2020. – 223 с.
 5. Коритко З.І. Загальна фізіологія / Коритко З.І., Голубій Є.М. – Львів: 2002. – 172 с.
 6. Кучеров І.С. Фізіологія людини і тварин / Кучеров І.С. – Київ : Вища школа, 1991 – 327 с.
 7. Нормальна фізіологія / за ред. В. І. Філімонова. – Київ : Здоров'я, 1994. – 608 с.
 8. Физиология человека / под ред. Н. В. Зимкина. – Москва : Физкультура и спорт, 1975. – 256 с.
 9. Фізіологія людини і тварин (фізіологія нервової, м'язової і сенсорних систем) / М.Ю. Клевець, В.В.Манько, М.О. Гальків та ін. – Львів : ЛНУ імені Івана Франка, 2011. – 326 с.
 10. Фізіологія людини : навч. посіб. / [Яремко Є. О., Вовканич Л. С., Бергтраум Д. І., Коритко З. І., Музика Ф. В.]. – Вид. 2-ге, допов. – Львів : ЛДУФК, 2013. – 207 с. – ISBN 978-966-2328-54-7.
 11. Чайченко Г.М. Фізіологія людини і тварин / Чайченко Г.М., Цибенко В.О, Сокур В.Д. – Київ : Вища школа, 2003. – 463 с.
 12. Яремко Є.О. Фізіологічні проблеми діагностики рівня соматичного здоров'я / Яремко Є.О., Вовканич Л.С. – Львів : Сполом, 2009. – 76 с.

Допоміжна:

1. Бергтраум Д. Оцінка фізичного розвитку та стану соматичного здоров'я кваліфікованих гандболістів / Дзвенислава Бергтраум, Катерина Латишевська // Молода спортивна наука України : зб. наук. пр. з галузі фіз. виховання і спорту / за заг. ред. Євгена Приступи. – Львів, 2016. – Вип. 20, т. 1/2. – С. 12–19.
2. Бергтраум Д. І. Порівняльна оцінка гемодинаміки нижніх кінцівок бігунів на різні дистанції в стані спокою та після фізичних навантажень ступінчасто наростаючої потужності / Д. І. Бергтраум // Фізіологічний журнал. – 2014. – Т. 60, № 3. – С. 162 .
3. Бергтраум Д. І. Стан периферичної гемодинаміки кваліфікованих спортсменів різних спеціалізацій. / Д. І. Бергтраум. // Вітчизняна наука на зламі епох: проблеми та перспективи розвитку : матеріали XXXIX Всеук. наук.-практ. інтернет-конф. (24 січня 2018 р.). – Переяслав-Хмельницький, 2018. – С. 212–216.
4. Вовканич Л. С. Біологічний вік людини (теоретичний та методичний аспекти) : [наук.-метод. вид.] / Вовканич Л. С. – Львів : Сполом, 2009. – 91 с. – ISBN 978-966-665-550-2.
5. Вовканич Л. С. Використання програмно-апаратного комплексу на базі ергографа Моссо для характеристики функціональних особливостей нервово-м'язового апарату спортсменів / Л. С. Вовканич, В. М. Соколовський, Е. Ф. Кулітка // Вісник

- Чернігівського національного педагогічного університету імені Т. Г. Шевченка. Серія: Педагогічні науки. Фізичне виховання та спорт. – Чернігів, 2015. – Вип. 129, т. 2. – С. 30–34.
6. Вовканич Л. С. Зміни гемодинаміки спортсменів під впливом анаеробних фізичних навантажень різної тривалості / Л. С. Вовканич, А. В. Дунець-Лесько // Експериментальна та клінічна фізіологія і біохімія. – 2019. – Vol. 88(4). – С. 38–44.
 7. Вовканич Л. С. Вікова динаміка розумової працездатності юних спортсменів-шахістів / Л. С. Вовканич, О. М. Терлецький // Механізми функціонування фізіологічних систем : матеріали Міжнар. наук. конф. – Львів, 2014. – С. 25.
 8. Коритко З. І. Адаптаційні можливості легкоатлетів-бігунів за умов аеробних навантажень / З. І. Коритко // Одеський медичний журнал. – 2011. – № 1. – С. 49 – 52.
 9. Коритко З. І. Метаболічний аспект особливостей компенсаторно-приспосувальних процесів у легкоатлетів-бігунів різної кваліфікації за умов граничних фізичних навантажень / З. І. Коритко // Здобутки клінічної і експериментальної медицини. – 2011. – № 1. – С. 57 – 61.
 10. Коритко З. І. Особливості реакції показників системи крові у легкоатлетів-бігунів різної кваліфікації в умовах граничних фізичних навантажень / З. І. Коритко // Перспективи медицини та біології. – 2011. – № 1, т. 3. – С. 82 – 88.
 11. Коритко З. І. Особливості регуляторних механізмів серця у формуванні перехідних адаптаційно-компенсаторних станів за умов граничних фізичних навантажень / З. І. Коритко // Експериментальна та клінічна фізіологія і біохімія. – 2011. – № 3. – С. 66 – 72.
 12. Коритко З. І. Реалізація адаптаційних можливостей кровообігу за умов граничних фізичних навантажень під впливом гепарину / З. І. Коритко // Вісник проблем біології і медицини. – 2011. – Вип. 2, т. 3. – С. 209 – 213.
 13. Коритко З. І. Роль автономної нервової системи у фізіологічних механізмах адаптації діяльності серця до граничних фізичних навантажень / З. І. Коритко // Механізми фізіологічних функцій в експерименті та клініці : тези доп. наук.-практ. конф., присвяченої 110-річчю від дня народження заслуженого діяча науки України проф. Я. П. Склярова. – Л., 2011. – С. 38 – 39.
 14. Адаптаційні зміни морфологічних показників організму спортсменів з різною спрямованістю тренувального процесу / Тетяна Куцериб, Любомир Вовканич, Мирослава Гриньків, Софія Маєвська, Федір Музика // Молода спортивна наука України : зб. наук. пр. з галузі фіз. виховання і спорту / за заг. ред. Євгена Приступи. – Львів, 2016. – Вип. 20, т. 3/4. – С. 36 – 42.
 15. Аналіз соматотипу представників різних спортивних спеціалізацій / Тетяна Куцериб, Мирослава Гриньків, Любомир Вовканич, Федір Музика // Фізична активність, здоров'я і спорт. – 2015. – № 3(21). – С. 3 – 10.
 16. Аналіз соматотипу спортсменів-однборців / Любомир Вовканич, Тетяна Куцериб, Мирослава Гриньків, Федір Музика // Молода спортивна наука України : зб. наук.

пр. з галузі фіз. виховання, спорту і здоров'я людини / за заг. ред. Євгена Приступи. – Львів, 2015. – Вип. 19, т. 3. – С. 99 – 103.

17. Критерії адекватності фізичних навантажень та їх використання в спорті, фізичному вихованні й фізичній реабілітації / Зоряна Коритко, Едуард Кулітка, Ольга Бас, Галина Чорненька, Василь Західний, Тарас Якубовський // Лікувальна фізична культура, спортивна медицина й фізична реабілітація. – 2020. – № 2(50). – С. 68–77.
18. Медико-біологічні основи фізичного виховання та спорту у запитаннях та відповідях / [Вовканич Л. С., Бергтраум Д. І., Гриньків М. Я., Коритко З. І., Кулітка Е. Ф., Кургалюк Н. М.]. – Львів : Сполом, 2012. – 95 с.

Інформаційні ресурси інтернет:

1. Вплив занять баскетболом на фізичний розвиток баскетболісток / Мирослава Гриньків, Тетяна Куцериб, Любомир Вовканич, Федір Музика // Спортивна наука України. – 2018. – № 2(84). – С. 9–13. – Режим доступу : <http://sportscience.ldufk.edu.ua/index.php/snu/article/view/737/712>
2. Електронний каталог ЛДУФК імені Івана Боберського [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://3w.ldufk.edu.ua/book/>
3. Електронний репозитарій ЛДУФК імені Івана Боберського [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://repository.ldufk.edu.ua/>
4. Vovkanych L. Exercise-induced bronchoconstriction stimulating factors, mechanisms and test protocols [Електронний ресурс] / Lyubomyr Vovkanych // Спортивна наука України. – 2016. – № 1(71). – С. 3–8. – Режим доступу : <http://sportscience.ldufk.edu.ua/index.php/snu/article/view/389/374>

4. Форма підсумкового контролю успішності навчання екзамен

Шкала оцінювання для екзамену: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою
		для екзамену
90 – 100	A	відмінно
82-89	B	добре
75-81	C	
68-74	D	задовільно
61-67	E	
35-60	FX	незадовільно з можливістю повторного складання

0-34	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни
------	---	--

5. Засоби діагностики успішності навчання усне опитування, виконання завдань практичних робіт, тестових контрольних та самостійних робіт

Екзаменаційні вимоги

1. Фізіологія як наука, її основні завдання та зв'язок з іншими дисциплінами.
2. Значення фізіології для формування науково-теоретичної підготовки спеціалістів з фізичного виховання та спорту.
3. Методи і методологія фізіологічних досліджень.
4. Основні історичні етапи розвитку фізіології. Особливості сучасного періоду розвитку фізіології.
5. Фізіологія клітини. Клітинна мембрана, її функція.
6. Мембранний потенціал, його походження. Натрій-калієва помпа.
7. Потенціал дії та його фази.
8. Збудливість і методи її визначення (реобаза, хронаксія). Фази збудливості.
9. Механізм збудження рецепторів. Поріг збудження. Адаптація. Кодування інформації.
10. Рухова нервово-м'язова одиниця.
11. Нервово-м'язова передача збудження.
12. Форми, типи та режими м'язового скорочення.
13. Механізм і енергетика м'язового скорочення.
14. Фізіологічні властивості скелетних м'язів.
15. Фізіологічні властивості гладких м'язів.
16. Сила і робота м'язів. Закон середніх навантажень.
17. Тонус м'язів, методи дослідження, регуляція. ЕМГ.
18. Основні функції ЦНС. Методи дослідження.
19. Рефлекторна діяльність ЦНС. Аналіз рефлекторної дуги.
20. Фізіологія нейрону та міжнейрональних синаптичних зв'язків. Медіатори.
21. Нервовий центр. Основні властивості нервових центрів (сумація, післядія, трансформація тощо)

22. Гальмування в ЦНС, його види та роль в координації рефлекторних реакцій.
23. Функції спинного мозку.
24. Рефлекторні центри довгастого і середнього мозку. Статичні й статокінетичні рефлекси.
25. Функції мозочка. Значення в регуляції рухової діяльності.
26. Базальні ядра та їх роль у формуванні м'язового тону та складних рухів.
27. Роль емоцій і пам'яті у формуванні поведінкових реакцій.
28. Гіпоталамус, його роль в регуляції вегетативних і ендокринних функцій та формуванні емоцій.
29. Моторні функції кори великих півкуль головного мозку. Електрична активність кори головного мозку (ЕЕГ).
30. Особливості вегетативної іннервації. Функції симпатичного та парасимпатичного відділів ВНС. Роль гіпоталамусу.
31. Вегетативні рефлекси, їх значення. Методи дослідження.
32. Загальні принципи регуляції рухової діяльності.
33. Основні принципи регуляції фізіологічних функцій. Процеси саморегуляції. Теорія функціональних систем (П.К.Анохін).
34. Загальна характеристика сенсорних систем. Класифікація рецепторів.
35. Фізіологія зорової сенсорної системи. Методи дослідження.
36. Фізіологія слухової і вестибулярної сенсорних систем. Методи дослідження.
37. Фізіологія рухової сенсорної системи. Методи дослідження.
38. Вчення І.П.Павлова про ВНД. Умовні та безумовні рефлекси.
39. Класифікація умовних рефлексів.
40. Умови та механізм утворення умовних рефлексів.
41. Гальмування умовних рефлексів. Види гальмування.
42. Типи нервової системи та їх співвідношення з темпераментами по Гіппократу.
43. Особливості ВНД у людини. Перша і друга сигнальні системи.
44. Загальна характеристика залоз внутрішньої секреції і гормонів.
45. Щитоподібна та прищитоподібні залози, їх гормони.
46. Особливості адаптації людини до дії екстремальних факторів. Стрес. Загальний адаптаційний синдром.

47. Ендокринна функція наднирників.
48. Гіпофіз та його гормони.
49. Секреторна та ендокринна функції підшлункової залози.
50. Ендокринна функція статевих залоз.
51. Склад і функції крові. Методи дослідження системи крові.
52. Фізико-хімічні властивості крові (кисотно-лужна рівновага, буферні системи крові, осмотичний та онкотичний тиск тощо).
53. Еритроцити, їх будова та функції. Гемоглобін, Методи визначення.
54. Лейкоцити, їх будова та функції. Лейкоцитарна формула. Роль лейкоцитів у формуванні імунітету.
55. Функції тромбоцитів та їх роль у зсіданні крові.
56. Зміни в системі крові при фізичних навантаженнях.
57. Групи крові. Переливання крові.
58. Методи дослідження серцево-судинної системи.
59. Методи дослідження серцевої діяльності. ЕКГ, особливості у спортсменів.
60. Будова і функції серця. Властивості серцевого м'язу.
61. Автоматизм та провідна система серця.
62. Серцевий цикл та його фази.
63. ЧСС в стані спокою та при м'язовій діяльності.
64. Артеріальний пульс. Пульсова хвиля. Методи дослідження.
65. Основні принципи гемодинаміки. Функціональна характеристика кровоносних судин.
66. Артеріальний тиск. Методи вимірювання. Показники в стані спокою та при м'язовій діяльності.
67. Тиск крові в різних відділах судинної системи та його зв'язок з швидкістю плинущу крові.
68. Особливості кровообігу у венах.
69. Кровообіг в капілярах. Мікроциркуляція.
70. Особливості кровопостачання серця, мозку та м'язів під час фізичних навантажень.
71. Нервова та гуморальна регуляція тонуусу судин.

72. Систолічний і хвилинний об'єм крові в стані спокою та при фізичних навантаженнях.
73. Нервова та гуморальна регуляція роботи серця.
74. Частота серцевих скорочень та фактори, що впливають на її величину.
75. Морфо-функціональні особливості дихального апарату. Механізм вдиху і видиху.
76. Зовнішнє дихання і його показники. Об'єми та ємності легень.
77. Обмін газів в легенях і тканинах.
78. Газовий склад атмосферного, видихуваного та альвеолярного повітря. Обмін газів в легенях.
79. Транспорт кров'ю O_2 і CO_2 . Киснева ємність крові. Гіпоксія. Гіпоксемія.
80. Регуляція дихання в стані спокою та при м'язовій діяльності.
81. Зміни показників зовнішнього дихання під впливом фізичних навантажень.
82. Методи дослідження системи дихання.
83. Травлення. Основні функції травного апарату. Методи дослідження (роботи І.П.Павлова).
84. Травлення в ротовій порожнині.
85. Травлення в шлунку, фази шлункової секреції.
86. Травлення в тонкому і товстому кишечнику.
87. Моторна та всмоктувальна функції травного тракту.
88. Роль печінки у процесі травлення. Основні функції печінки.
89. Травлення в дванадцятипалій кишці. Підшлунковий сік, його склад.
90. Фізіологічні основи раціонального харчування. Особливості харчування спортсменів.
91. Пластична та енергетична роль поживних речовин.
92. Обмін речовин, його суть, нервова і гуморальна регуляція.
93. Основний обмін і фактори, які впливають на його величину.
94. Енергетичний обмін організму і методи його визначення.
95. Витрати енергії при розумовій та різних видах м'язової діяльності.
96. Температура тіла та її добові коливання. Особливості терморегуляції при м'язовій роботі.
97. Терморегуляція. Поняття про гіпо- і гіпертермію.

98. Механізм теплопродукції та тепловіддачі.

99. Будова та видільна функція нирок. Склад сечі. Видільні процеси при м'язовій роботі.