

Затверджено Науково-методичною
радою ЖДТУ протокол
від «28» лютого 2019 р. № 1

МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ
для проведення лабораторних робіт
з навчальної дисципліни
«ГІГІЄНА І ФІЗІОЛОГІЯ ЛЮДИНИ»
для студентів освітнього рівня «бакалавр»
спеціальності 242 «Туризм»
освітньо-професійна програма «Туризм»
гірничо-екологічний факультет
кафедра екології

Розглянуто і рекомендовано
на засіданні кафедри екології
протокол від «24» листопада 2018 р. № 4

Розробник: к.б.н., доцент кафедри екології Шелест З. М.
асистент кафедри екології Мельник В.В.

Житомир
2019

Методичні рекомендації призначенні для проведення лабораторних робіт з навчальної дисципліни «Гігієна і фізіологія людини» для студентів освітнього рівня «Бакалавр» денної форми навчання із спеціальності 242 «Туризм». – Житомир, ЖДТУ, 2019. – 64 с. або 3,72 ум. друк. арк.

Рецензенти: д.е.н., проф., завідувач кафедри менеджменту і туризму
Тарасюк Г.М.
д.с.-г.н., проф., професор кафедри екології Краснов В.П.

ЗМІСТ

Вступ	4
Особливості проведення лабораторних робіт	6
Обладнання лабораторій	7
Основні правила техніки безпеки при роботі в лабораторії	11
Надання першої невідкладної допомоги при нещасних випадках в лабораторії	14
Лабораторна робота №1. Визначення рН різних рідин	16
Лабораторна робота №2. Будова тканин людського тіла	18
Лабораторна робота №3. Методи самоконтролю стану здоров'я та фізичного розвитку	25
Лабораторна робота №4. Конституційні та функціональні проби	31
Лабораторна робота №5. Вплив різних факторів на активність ферментів слинних залоз	40
Лабораторна робота №6. Властивості макронутрієнтів (вуглеводів і білків) раціону людини	43
Лабораторна робота №7. Визначення особливостей вищої нервової діяльності людини	47
Лабораторна робота №8. Визначення природного радіаційного фону	59
Список рекомендованої літератури	63

ВСТУП

Метою вивчення навчальної дисципліни «Гігієна і фізіологія людини» є формування у студентів компетентності щодо основ здорового і безпечного способу життя та впливу умов довкілля на стан здоров'я людини.

Завданнями вивчення дисципліни «Гігієна і фізіологія людини» є:

- знайомство з будовою та особливостями функціонування людського організму;
- засвоєння основ особистої гігієни, розпорядку дня, раціонального харчування та їх особливостей;
- з'ясування основних факторів, які впливають на стан здоров'я людини і заходів щодо їх попередження.

Відповідно до освітньої програми підготовки бакалаврів зі спеціальності 242 «Туризм», вивчення дисципліни «Гігієна і фізіологія людини» є важливим елементом досягнення програмних результатів навчання:

- РН2. Визначати зміст базових понять з туризмознавства та організації туристичного обслуговування, а також світоглядних та суміжних наук.
- РН14. Проявляти повагу до індивідуального і культурного різноманіття.
- РН20. Приймати обґрунтовані рішення та нести відповідальність за результати своєї професійної діяльності.

Отримані після вивчення дисципліни «Гігієна і фізіологія людини» знання, розуміння і навички є важливими елементами формування наступних загальних та спеціальних компетентностей:

- ЗК3. Екологічність мислення та соціальна відповідальність.
- ЗК12. Уміння дотримуватись норм здорового способу життя та впроваджувати їх у особистій та професійній діяльності.
- ФК9. Здатність забезпечувати безпеку туристів у звичайних та складних форс-мажорних обставинах.
- ФК12. Здатність визначати індивідуальні туристичні потреби, використовувати сучасні технології обслуговування туристів та вести претензійну роботу.

Згідно з вимогами освітньої програми підготовки бакалавра зі спеціальності 242 «Туризм» для досягнення програмних результатів навчання та формування компетентностей у результаті вивчення навчальної дисципліни «Гігієна і фізіологія людини» студенти повинні знати:

- будову основних систем органів тіла людини та принципи їх функціонування;
 - санітарно-гігієнічні особливості впливу факторів зовнішнього середовища на організм людини;
 - фізіологічні основи раціонального харчування;
 - принципи виникнення інфекційних захворювань та харчових отруєнь, заходи щодо їх профілактики під час туристичних мандрівок.
- вміти:
- оцінювати особливості особистої гігієни та режиму дня для людей в різних умовах;
 - визначати енергетичні витрати людини в залежності від особливостей навантаження;
 - давати оцінку повноцінності добового раціону харчування та рекомендації щодо його корекції;
 - аналізувати вплив біотичних і абіотичних факторів на здоров'я людини.

ОСОБЛИВОСТІ ПРОВЕДЕННЯ ЛАБОРАТОРНИХ РОБІТ

Лабораторна робота – це форма навчального заняття, при якій студент під керівництвом викладача особисто проводить натурні або імітаційні експерименти з метою практичного підтвердження окремих теоретичних положень навчальної дисципліни. Студент набуває навичок у роботі з лабораторним устаткуванням, обладнанням, методикою експериментальних досліджень. В процесі виконання лабораторних робіт набуваються практичні компетентності та навички самостійної роботи.

Лабораторні роботи проводяться в спеціально обладнаних навчальних лабораторіях з використанням різноманітного устаткування (лабораторні стенди, посуд, прилади тощо). Кількість студентів на заняттях не може перевищувати 15 осіб. Обсяг лабораторної роботи, як правило, становить 4 академічні години.

Заняття передбачають самостійне виконання студентами завдань. При виконанні лабораторних робіт увагу необхідно приділяти техніці безпеки. Перед початком лабораторних робіт обов'язково проводиться інструктаж з техніки безпеки, який фіксується у спеціальному журналі. В окремих випадках передбачається додатковий інструктаж з детальними вказівками щодо можливої небезпеки конкретної роботи. Студент під час проведення лабораторних робіт повинен:

- беззаперечно дотримуватись правил охорони праці;
- ознайомитись з протоколом конкретної лабораторної роботи і записати його в зошит;
- виконати лабораторну роботу за відповідною методикою;
- скласти звіт про виконання лабораторної роботи.

Під час лабораторної роботи проводиться перевірка знань теоретичного розділу, пов'язаного з темою лабораторної роботи.

Лабораторні роботи обов'язкові до виконання. У випадку відсутності студента на занятті з поважних причин лабораторну роботу потрібно виконати у індивідуальному порядку. На підсумкове заняття студент повинен принести робочий зошит з виконаними лабораторними завданнями.

ОБЛАДНАННЯ ЛАБОРАТОРІЙ

Лабораторії – це спеціалізовані приміщення, в яких виконується аналітична робота та проводяться дослідження. Під час виконання досліджень та проведення аналізів необхідно дотримуватися правил техніки безпеки, які розміщуються в кожній лабораторії на видному місці. При проведенні аналізів використовуються різноманітні прилади, спеціальне обладнання та хімічний посуд. В лабораторії категорично забороняється вживати їжу, потрібно бути обережним при користуванні електричними приладами та нагрівальними пристроями. Всі роботи потрібно проводити в спеціальному одязі – лабораторних халатах. В кожній лабораторії є засоби пожежогасіння та аптечка першої медичної допомоги. Лабораторні меблі мають спеціальне покриття, стійке до дії їдких речовин. Всі роботи з леткими речовинами проводяться в витяжній шафі.

При роботі в лабораторії користуються типовим для хімічних досліджень посудом, який виготовляється, як правило, із спеціальних сортів скла. Жаростійке скло, що має порівняно незначний коефіцієнт розширення і є хімічно стійким, позначається за допомогою кола або квадрата білого кольору. Найпоширеніший лабораторний посуд, який буде використовуватися під час лабораторних робіт з біології, поділяється на:

- посуд для проведення аналізів та зберігання розчинів (пробірки, колби, стакани тощо);
- мірний посуд (піпетки, циліндри, мірні колби тощо);
- допоміжний та спеціальний (лійки, ступки, кристалізатори тощо).

Пробірки – це запаяні з одного кінця відрізки термостійкої скляної трубки різного діаметра, які використовуються для проведення будь-яких досліджень з невеликим об'ємом рідини (рис. 1.). Бувають також пробірки спеціального призначення – центрифужні, з притертою пробкою, градуйовані, для напівмікро- та мікроаналізу. Для роботи з об'ємами рідини понад 25 мл використовують високі та низькі лабораторні стакани. Крім скляних, нині широко використовуються пробірки та стакани з пластмас (полістиролу, поліпропілену). Колби, залежно від призначення, можуть бути різної ємності та конфігурації – круглі (круглодонні і плоскодонні) та конічні, з притертою пробкою тощо.

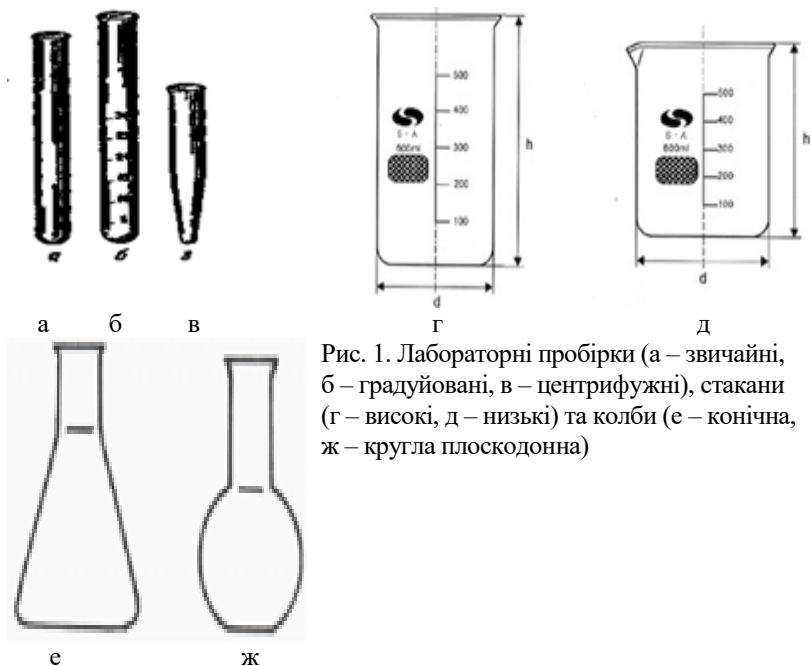


Рис. 1. Лабораторні пробірки (а – звичайні, б – градуйовані, в – центрифужні), стакани (г – високі, д – низькі) та колби (е – конічна, ж – кругла плоскодонна)

Для точного вимірювання об'ємів користуються мірним посудом (рис. 2). Він градуйований і калібрований, тому його не можна нагрівати. Піпетки поділяються на звичайні та мікропіпетки, крім того, вони бувають градуйовані та неградуйовані. Градуйовані піпетки мають поділки по всій довжині, а неградуйовані призначені для відбирання певного заданого об'єму рідини. Звичайні градуйовані піпетки бувають ємністю від 1 до 10 мл. Розрізняють піпетки кінцеві та некінцеві. В перших вся робоча ємність разом зі звуженою кінцевою частиною піпетки відградуйована і розрахована на об'єм рідини, яку треба відміряти, а в других – звужена та прилегла до неї частина не градуйована і не входить до об'єму рідини, що вимірюється. Для вимірювання більших об'ємів розчинів використовуються мірні колби та циліндри різної ємності – від 25 до 2000 мл. На видовженій шийці мірних колб нанесена кільчата риска, за нижнім меніском рідини якої встановлюється певний об'єм. Мірні колби бувають ємністю 25, 50, 100, 200, 250, 500, 1000 і 2000 мл. Для роботи з різними кількостями рідини використовуються циліндри, на яких наносяться мітки. Об'єм рідини також встановлюється за нижнім меніском.

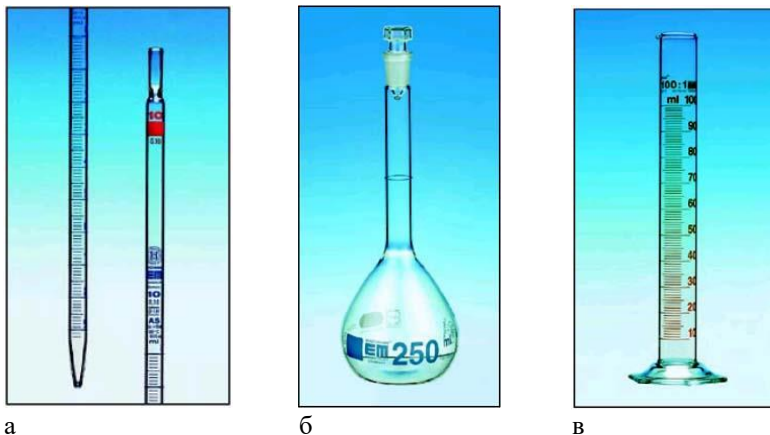


Рис. 2. Мірний посуд

(а – звичайні градуйовані піпетки, б – мірна колба, в – циліндр)

З допоміжного та спеціального посуду в лабораторних роботах з біології використовуються лійки, ступки, чашки Петрі та кювети (рис. 3).

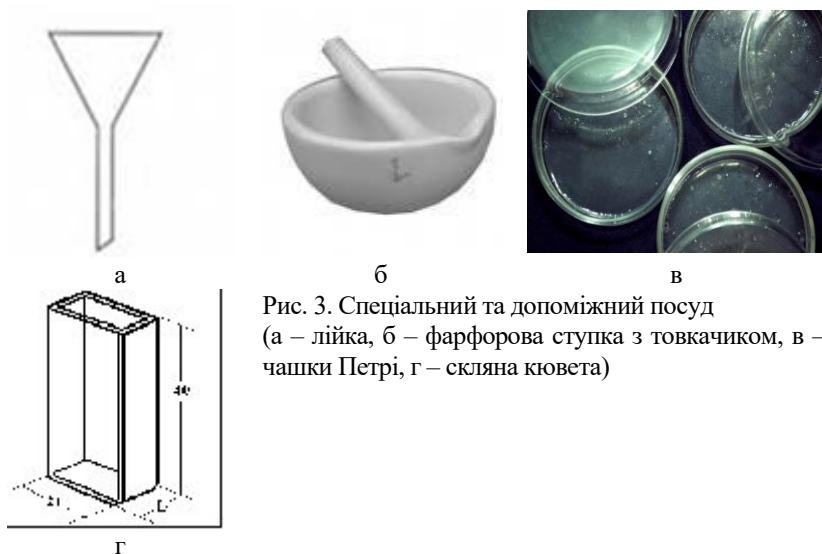


Рис. 3. Спеціальний та допоміжний посуд

(а – лійка, б – фарфорова ступка з товкачиком, в – чашки Петрі, г – скляна кювета)

Лійки служать для пересипання в посуд порошкоподібних речовин, переливання та фільтрування рідини. Їх виробляють зі скла, пластмаси, фарфору. Для подрібнення твердих речовин застосовуються мідні, чавунні, агатові та фарфорові ступки з товкачиком. Чашки Петрі бувають скляними та пластиковими. Їх використовують для вирощування мікроорганізмів. Кювети – це спеціальні скляні або кварцеві пристрої, які використовують у фотокалориметрах та спектрофотометрах для вимірювання концентрації рідини. Робочі поверхні кювет мають бути дуже чистими, тому їх не слід чіпати руками.

ОСНОВНІ ПРАВИЛА ТЕХНІКИ БЕЗПЕКИ ПРИ РОБОТІ В ЛАБОРАТОРІЇ

На лабораторних роботах використовуються їдкі, агресивні й отруйні речовини. Тому робота в хімічній лабораторії безпечна лише за чіткого дотримання загальних правил і вимог техніки безпеки.

Під час виконання лабораторних робіт необхідно дотримуватися наступних *правил роботи з хімічними реактивами*:

1. На робочому місці не повинно бути сторонніх предметів.
2. Сухі реактиви слід брати за допомогою шпателя, розчини – піпеткою, для кожного реактиву необхідно мати окремий шпатель або піпетку.
3. Надлишок реактиву не виливати і не висипати назад в посуд, з якого вони взяті; поміщати в посуд для зливу або спускати із струмом води в каналізацію.
4. Дотримуватися обережності в роботі з розчинами кислот, лугів й інших їдких рідин.
5. У разі попадання кислоти на шкіру або слизові оболонки спочатку промити уражене місце великою кількістю води, а потім розчином соди (гідрокарбонату натрію).
6. У разі попадання лугу на шкіру або слизові оболонки спочатку промити уражене місце водою до тих пір, поки ділянка не перестане бути слизькою, а потім розчином оцтової кислоти.
7. Не користуватися невідомими реактивами (без написів і етикеток).
8. Нагріваючи рідини, тримати пробірку отвором від себе і людей, що знаходяться поруч.
9. Після закінчення роботи студент повинен вимити посуд, привести робоче місце в порядок і здати його лаборантові.

Крім того студент має дотримуватись і таких *загальних правил поведінки в лабораторії*:

1. Тримати робоче місце в чистоті і порядку.
2. Приступати до виконання досліду лише уяснивши його мету і завдання, обдумавши окремі етапи виконання досліду.
3. Досліди повинні виконуватися акуратно, без квапливості, з дотриманням усіх вимог, що містяться в методичних вказівках.
4. У лабораторії необхідно дотримуватися тиші, забороняється їсти, пити і займатися сторонніми справами.
5. Після використання реактиву його необхідно відразу ставити в штатив, щоб не створювати безладу на робочому місці.

6. Після закінчення роботи обов'язково вимити руки.

Серед хімічних реагентів є отруйні речовини, що справляють токсичну дію на організм людини в цілому (сполуки Берилію, Кадмію, Плюмбуму, Меркурію, галогени, сірководень, оксиди Нітрогену та ін.), і агресивні речовини, що спричиняють локальні дії на шкіру (кислоти і луги). Працюючи з ними необхідно дотримуватися *наступних правил техніки безпеки*:

1. Усі досліди з отруйними і сильно пахучими речовинами, а також нагрівання і випарювання розчинів проводити тільки у витяжній шафі.

2. Не нахилитися над посудиною з киплячою рідиною. Пробірку, що нагрівається, або колбу тримати отвором убік, а не до себе або до сусіда, оскільки може статися викид рідини.

3. Визначати запах речовини слід, не вдихаючи пари повними грудьми, а направляючи їх до себе легким рухом руки.

4. Роботи з кислотами і лугами проводити так, щоб реактиви не потрапляли на одяг, обличчя, руки. Наливаючи розчин в пробірку, її потрібно тримати на деякій відстані від себе.

5. У поводженні з невідомими речовинами необхідно проявляти підвищену обережність. Ні за яких обставин не можна пробувати речовину на смак!

6. Необхідно негайно прибрати усе пролите, розбите і просипане на столах або на підлозі в лабораторії. Якщо кислота проллється на стіл або на підлогу, її слід нейтралізувати лугом або содою.

7. Набір отруйних та їдких рідин в піпетки набирати не ротом, а за допомогою гумової груші.

8. Подрібнювати сухі луги можна лише в запобіжних окулярах. Брати твердий луг тільки пінцетом або щипцями.

9. Не можна використовувати для дослідів речовини з бюреток, колб і упаковок без етикеток і з нерозбірливими написами.

10. У хімічній лабораторії є аптечка. Потрібно вміти надавати першу допомогу потерпілим, коли це необхідно.

11. Готуючи розчини сірчаної кислоти необхідно лити концентровану кислоту у воду, а не навпаки, оскільки, внаслідок сильного місцевого розігрівання, можливе розбризкування кислоти. Крім того необхідно користуватися тонкостінною склянкою або фарфоровим посудом.

12. Ніяких речовин з лабораторії не можна брати додому.

13. Металевий ртуть та його пари – сильна отрута. Тому ртуть, пролитий в результаті поломки приладів або розбитті

термометрів, має бути ретельно зібраний. Збирають ртуть за допомогою амальгамованих пластинок з міді або білої жести.

14. У випадку порізу склом рану треба продезінфікувати розчином перманганату калію або спиртом, обробити йодом і перев'язати бинтом.

15. Після надання першої допомоги потерпілого направити до лікаря.

16.3 метою протипожежної безпеки хімічна лабораторія забезпечена вогнегасниками, ящиками з піском, ковдрами. Необхідно знати, де знаходяться протипожежні засоби і порядок термінової евакуації з лабораторії під час пожежі.

17. Про усі випадки відхилення від нормального ходу лабораторного зайняття, порушення даних правил, повідомляти передусім викладачеві, черговому лаборантові або завідувачеві лабораторією.

НАДАННЯ ПЕРШОЇ НЕВІДКЛАДНОЇ ДОПОМОГИ ПРИ НЕЩАСНОМУ ВИПАДКУ В ЛАБОРАТОРІЇ

1. Опіки вогнем, паром, гарячими предметами:

I-й ступінь (почервоніння)	Накласти вату, змочену етиловим спиртом. Повторити змочування.
II-й ступінь (пухирі)	Те ж саме. Обробляти 5%-м розчином $KMnO_4$ або 5%-м розчином таніну.
III-й ступінь (руйнування тканин)	Покрити рану стерильною пов'язкою і викликати лікаря.
Опіки кислотами, хлором або бромом	Промити опік великою кількістю води, потім 5% - ним розчином $NaHCO_3$
Опіки лугами	Промити рясно водою.
Опіки очей	При опіку кислотами промити 3%-м розчином Na_2CO_3 . При опіку лугами застосовувати 2%-й розчин оцтової кислоти

2. Отруєння:

Попадання їдких речовин в рот й органи травлення	При попаданні кислот випити кашку з оксиду магнію. При попаданні лугів випити розчин лимонної кислоти або дуже розбавленої оцтової кислоти.
Отруєння твердими або рідкими речовинами	Викликати блювоту, випивши 1% - й розчин сульфату міді(II) $CuSO_4$
Отруєння газами	Потерпілого негайно вивести на свіже повітря.

ЖДТУ	Міністерство освіти і науки України Житомирський державний технологічний університет
------	---

3. Враження електричним струмом:

Вражена особа знаходиться за межами дії електричного поля	Звільнити від тісного одягу, забезпечити доступ повітря і викликати лікаря.
Вражена особа знаходиться під дією електричного струму	Виключити джерело струму, або відкинути від постраждалого електричний провод за допомогою дерев'яної гілки. Ні в якому випадку не підходити близько до постраждалого. Після цього звільнити від тісного одягу, забезпечити доступ повітря і викликати лікаря

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА №1

Тема: Визначення рН різних рідин

Мета роботи: Скласти уяву про значення рН у розчинах, які оточують людину

Матеріали та обладнання:

1. рН-метр;
2. Універсальний індикаторний папір;
3. Кольорова шкала рН;
4. Хімічний посуд (стакани);
5. Чашки Петрі;
6. Розчини:

№1 – сіль;

№6 – чай;

№2 – дистильована вода;

№7 – кава;

№3 – питна сода;

№8 – питна вода;

№4 – розчин мила;

№9 – харчовий оцет;

№5 – пральний порошок;

№10 – мідний купорос»

Теоретична частина

Одна із найважливіших властивостей водних розчинів – їх кислотність (або лужність), яка визначається концентрацією іонів H^+ або OH^- . Концентрації цих іонів в водних розчинах пов'язані між собою залежністю $[H^+][OH^-] = K_w$; (в квадратних дужках прийнято записувати концентрацію іонів в моль/л). Величина K_w має назву іонний добуток води і при температурі $22^\circ C$ є сталою величиною, яка складає $1,0 \cdot 10^{-14}$. В абсолютно чистій воді, яка не містить навіть розчинених газів, концентрації іонів H^+ і OH^- рівні (розчин нейтральний). В інших випадках ці концентрації не співпадають: в кислих розчинах переважають іони H^+ , в лужних – іони OH^- . Але їх добуток в будь-яких водних розчинах постійний. Тому, якщо збільшити концентрацію одного з цих іонів, то концентрація іншого іону зменшиться в стільки ж разів. Так, в розчині кислоти, в якому: $[H^+] = 10^{-5}$ моль/л, $[OH^-] = 10^{-9}$ моль/л, їх добуток як і раніше дорівнює 10^{-14} . Аналогічно в лужному розчині при $[OH^-] = 3,7 \cdot 10^{-3}$ моль/л $[H^+] = 10^{-14} / 3,7 \cdot 10^{-3} = 2,7 \cdot 10^{-11}$ моль/л.

З вищесказаного випливає, що можна однозначно виразити кислотність розчину, вказавши концентрацію у ньому лише іонів гідрогену. Наприклад, у чистій воді $[H^+] = 10^{-7}$ моль/л. На практиці користуватися такими числами незручно. Крім того, концентрації іонів H^+ в розчинах можуть відрізнятись в сотні трільйонів разів – приблизно

від 10–15 моль/л (насичені розчини лугів) до 10 моль/л (концентрована соляна кислота), що неможливо показати на жодному графіку. Тому кислотно-основні властивості розчинів характеризують за допомогою водневого показника рН, який дорівнює від'ємному десятковому логарифму концентрації іонів H^+ в моль/л: $pH = -\lg[H^+]$. Ця величина може змінюватися в невеликих межах – всього від – 1 до 15 (а частіше – від 0 до 14). При цьому зміні концентрації іонів H^+ в 10 разів відповідає зміна рН на одну одиницю. Рідше користуються гідроксильним показником: $pOH = -\lg[OH^-]$. Оскільки, $[H^+]\cdot[OH^-]=10^{-14}$, то $pH+pOH = 14$.

В нейтральних розчинах $pH=7$, в кислих розчинах $pH<7$, а в лужних $pH>7$. Приблизно значення рН водневого розчину можна визначити за допомогою індикаторів. Наприклад, метилоранжевий при $pH<3,1$ має червоний колір, а при $pH>4,4$ – жовтий; лакмус при $pH<6,1$ червоний, а при $pH>8$ – синій і т.д. Окрім того, більш точно (до сотих долей) значення рН можна визначити за допомогою спеціальних приладів – рН-метрів. Дані прилади вимірюють електричний потенціал спеціального електроду, зануреного в розчин, що залежить від концентрації іонів гідрогену.

Хід роботи

1. За допомогою індикаторного паперу визначити рН розчинів. При визначенні рН потрібно змочити смужку паперу у рідині, почекати 5 сек. і порівняти колір смужки зі шкалою.

2. Повторити визначення рН за допомогою рН-метра. При роботі з приладом його потрібно включити, почекати поки установиться значення рН. Кожен розчин наливають у стаканчик, куди занурюють електроди. Після зміни розчину електроди обов'язково ретельно промивають!

3. Отримані дані занести у таблицю:

№	Розчини	Індикаторний папір	pH – метр

4. Намалювати шкалу рН і вказати на ній середні значення рН даних речовин.

5. Зробити висновок про характер середовища у харчових продуктах, миючих засобах та інших розчинах.

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 2

Тема: Будова тканин людського тіла

Мета роботи: Ознайомитися з роботою світлового мікроскопа. Ознайомитися з особливостями будови тваринних тканин, визначити співвідношення між будовою та функціями цих тканин.

Матеріали і обладнання:

1. Мікропрепарати із зразками тканин;
2. Мікроскоп;
3. Навчальний атлас з анатомії та фізіології.

Теоретична частина

1. Методи збільшення

Живі системи характеризуються значним різноманіттям розмірів. При визначенні розмірів біомолекул, клітин та організмів використовують не лише метричну одиницю системи СІ “метр”, але і спеціальні одиниці вимірювання (табл. 2.1).

Таблиця 2.1.

Одиниці вимірювання розмірів біологічних об'єктів

Позасистемна одиниця	Одиниця Міжнародної єдиної системи вимірювань СІ, метр
1 Å (ангстрем)	10^{-10} м
1 нм (нанометр)	10^{-9} м
1 мкм (мікрон, мікрометр)	10^{-6} м
1 мм (міліметр)	10^{-3} м
1 см (сантиметр)	10^{-2} м
1 дм (дециметр)	10^{-1} м

Людське око здатне розрізнити як окремі дві точки, відстань між якими становить близько 1 мм. Коли точки розташовані ближче, то вони зливаються у один об'єкт. Для того, щоб побачити менші біологічні об'єкти потрібно використовувати спеціальні прилади і методи (табл. 2.2).

Таблиця 2.2.

Величина різних біологічних об'єктів і можливі методи її виявлення

Об'єкт	Метод візуалізації	Розмір	
		позасистемні	системні, м
<i>межа чутливості людського ока</i>		1 мм – 100 мкм	$10^{-3} - 10^{-4}$
великі клітини	світлова мікроскопія	100 мкм – 10 мкм	$10^{-4} - 10^{-5}$
еритроцити	світлова мікроскопія	10 мкм – 1 мкм	$10^{-5} - 10^{-6}$
бактерії	світлова мікроскопія	1 мкм – 1000 Å	$10^{-6} - 10^{-7}$
<i>межа чутливості світлового мікроскопа</i>		100 мкм – 1000 Å	$10^{-4} - 10^{-7}$
віруси	електронна мікроскопія	1000 Å – 100 Å	$10^{-7} - 10^{-8}$
білки	електронна мікроскопія	100 Å – 10 Å	$10^{-8} - 10^{-9}$
<i>межа чутливості електронного мікроскопа</i>		10 Å – 1 Å	$10^{-9} - 10^{-10}$
амінокислоти	методи структурного аналізу	менше 10 Å	$> 10^{-9}$

Найпростішим оптичним приладом є лупа – скляна опукла лінза, яка дозволяє отримати збільшене зображення предмета (рис. 2.1). Але можливості лупи досить обмежені. У наш час лупу використовують вчені-морфологи, які досліджують будову невеликих тварин та рослин. Сучасна біноклярна лупа – досить складний прилад, який дозволяє розглядати предмети відразу двома очима. При роботі з лупою використовують денне світло, тому об'єкт має бути добре освітленим.

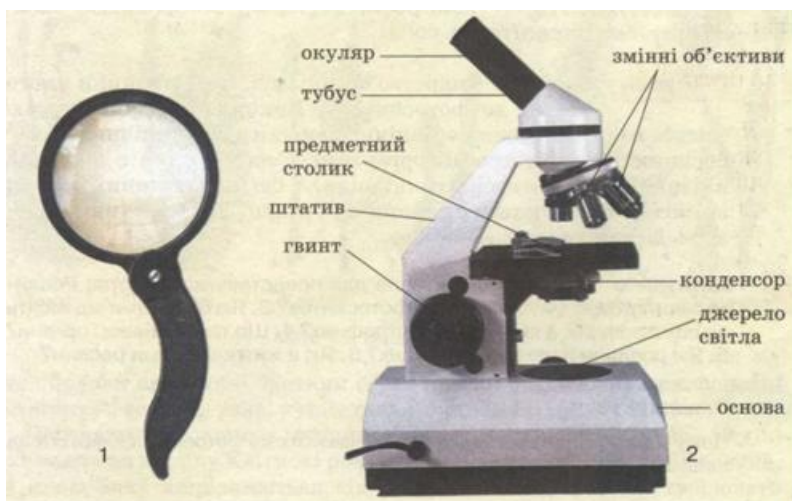


Рис. 2.1. Лупа (1) та світловий мікроскоп (2)

Оптичний мікроскоп було винайдено у середині XVIII ст. Сучасні мікроскопи можуть бути як монокулярними, так і бінокулярні, мають змінні об'єктиви і дають збільшення більш ніж у 1500 разів. Для того, щоб роздивитися під мікроскопом препарат, його необхідно спеціально підготувати. Як правило, товщина шматочків матеріалу занадто велика, щоб через нього могло пройти світло. Для роботи зі звичайним мікроскопом товщина матеріалу повинна бути 8 – 12 мкм. Цього можна досягти за допомогою спеціального приладу – мікротому. Матеріал заливають спеціальним розчином (наприклад, парафіном), або заморожують. Після цього прозорі препарати фарбують. Спеціальні фарби дозволяють не лише зробити прозорий об'єкт видимим, але і дозволяють визначити деякі його властивості. Наприклад, лейкоцити (клітини крові) за типом фарби, яка використовується для їх візуалізації, можна поділити на нейтрофіли (нейтральний барвник), базофіли (лужні) і еозинофіли (кислі). Виявляється, що цей поділ не формальний, а відповідає хімічним особливостям їх цитоплазми і біологічним властивостям клітин.

Оптичні можливості світового мікроскопа обмежуються довжиною хвилі світла. Неможливо розрізнити об'єкти, розміри яких менше, ніж половина довжини хвилі світла, що використовується. Проблема отримання зображення менших об'єктів була вирішена у 30 – 40-х рр. XX ст. завдяки винайденню електронного мікроскопа (табл. 2.3).

Таблиця 2.3.

Порівняння характеристик світлового і електронного мікроскопа

Характеристики	Трансмісійний електронний мікроскоп	Світловий мікроскоп
Випромінювання	електрони	світло
Довжина хвилі	залежить від напруги, <i>наприклад:</i> 0,005 нм при 50 кВ	400 – 700 нм
Максимальне збільшення	250 000 разів (на екрані)	1500 разів
Максимальна роздільна здатність: практична теоретична	0,5 нм 0,2 нм	200 – 500 нм 200 нм
Лінзи	електромагніти	скляні
Об'єкти	неживі, обезводнені, відносно маленькі або тонкі, утримуються на спеціальній сітці у вакуумі	живі чи неживі, зазвичай, розташовані на предметному склі
Забарвлення препаратів	містять важкі метали, які відбивають електрони	кольорові барвники
Зображення	чорно-біле	зазвичай кольорове

Принципи підготовки зразка для електронної мікроскопії подібні до таких для світлової. Прилад для отримання надтонких зрізів називається ультрамікротом. Зразок і потік електронів у електронному мікроскопі повинні знаходитися у вакуумі. Фарбуються зрізи за допомогою напилювання на поверхню важких металів (нітрат свинцю, ацетат урану, осмієва кислота). Коли фарбується фон, а зразок залишається нефарбованим, то такий метод називається негативним контрастуванням. Цей метод зручний при отриманні зображень деталей будови поверхні маленьких часток, таких як рибосоми, віруси та інші. Дослідження будови мембран проводять за допомогою методу заморожування – сколювання. Фрагмент тканини швидко заморожують, а потім розколюють спеціальним ножом. Тканина розтріскується вздовж слабких площин. Коли потік електронів проходить через зразок (як у оптичному мікроскопі), то такий мікроскоп називається трансмісійним. У скануючому мікроскопі

зображення отримують завдяки пучку електронів, який швидко рухається по поверхні зразка. Зображення формується за тим же принципом, за яким працює телевизор. Скануючий мікроскоп має таке ж розрізнення, як і трансмісійний, але дозволяє працювати зі зразками більших розмірів. Електронний мікроскоп великої напруги (500 – 1000 кВ) дає пучок електронів, які можуть проходити через відносно товсті зразки (1 – 5 нм). Цей метод має більше розрізнення і дає не плоске, а об'ємне зображення.

2. Тканини

Організм людини побудований з тканин. Тканина – це еволюційно (філогенетично) сформована сукупність клітин і їх похідних, що мають спільні морфо-фізіологічні ознаки та виконують певні функції. Клітини тварин і людини, як і у рослин, мають ядро, мітохондрії та цитоплазматичні мембрани. Проте у тваринних клітин, на відміну від рослинних, немає клітинної оболонки, розміщеної ззовні мембрани, а також пластид. Кітинна оболонка рослин, утворена цупкою целюлозою, забезпечує сталу форму. Клітини тварин можуть змінювати свою форму.

В 1857 р. Ф. Лейдінг запропонував класифікацію тваринних тканин, згідно з якою вони поділяються на 4 типи (рис. 2.2):

- епітеліальну;
- сполучну (або опорно-трофічну);
- м'язову;
- нервову;

До запропонованої Ф. Лейдінгом класифікації доречно буде додати ще й кров, як складову внутрішнього середовища організму (п'ятий основний тип тканин). За своїми морфологічними ознаками (виходячи зі співвідношення клітин і міжклітинної речовини) кров віднесена до сполучної тканини.

Епітеліальна тканина вкриває тіло і вистилає його порожнини. Епітеліальній тканині притаманна висока здатність до регенерації. Це є однією з умов загоювання ран. Клітини епітеліальної тканини розташовані на базальній мембрані (неклітинному утворенні з волокнистих часток). Вони щільно прилягають одна до одної, формуючи бар'єри між внутрішнім і зовнішнім середовищем.

Сполучна виконує опорну, живильну та захисну функції. Власне сполучна тканина формує оболонки внутрішніх органів, обернені до внутрішнього середовища організму. Зі сполучної тканини складається дерма – внутрішній шар шкіри. У випадку пошкодження шкіри утворення рубців також відбувається за рахунок сполучної тканини.

До скелетних сполучних тканин належать кісткова та хрящова. Вони міцні та пружні. У кістковій тканині відкладаються неорганічні сполуки (переважно солі кальцію), у хрящовій – органічні. Рідкі тканини – це кров, лімфа та міжклітинна рідина. Основні їх функції: підтримання гомеостазу, транспорт поживних речовин, продуктів обміну, газів, гормонів та інших біологічно активних речовин, збереження імунітету. Для рідких тканин характерна наявність рідкої міжклітинної речовини – плазми – та занурених у неї клітин – формених елементів.

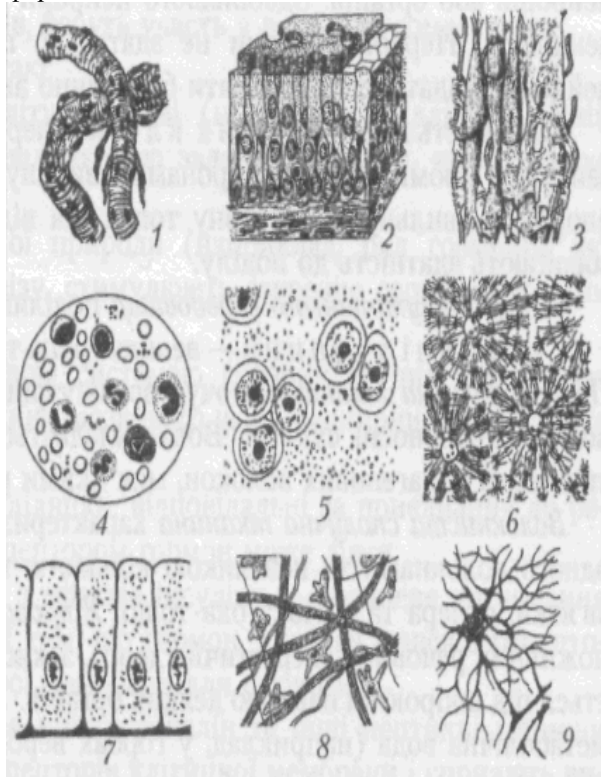


Рис. 2. Основні типи тканин багатоклітинних тварин
1. – посмугована м'язова;
2. – війчастий епітелій;
3. – непосмугована м'язова;
4. – кров;
5. – хрящова;
6. – кісткова;
7. – циліндричний епітелій;
8. – пухка волокниста сполучна;
9. – нервова

М'язові тканини мають здатність скорочуватися у відповідь на подразнення. Вони забезпечують рухи як окремих органів, так і всього тіла, а також певне положення у просторі. М'язові клітини які утримуються разом сполучною тканиною і формують м'язові волокна. Сполучна тканина, споріднена з м'язами, містить велику кількість

капілярів. Вони доносять до волокон кисень і глюкозу, необхідні для скорочення. Основними білками м'язової тканини є актин (утворює тонкі волокна) і міозин (утворює товсті волокна). Завдяки цим білкам відбувається скорочення м'язів. У розслабленому м'язі товсті і тонкі волокна лише частково перекриваються. Коли м'яз скорочується, то товсті волокна ковзають вздовж тонких, збільшуючи довжину ділянок, що перекриваються. Уявити цей механізм можна на прикладі переплетення пальців руки.

Нервова тканина складається з клітин, що мають тіло і відростки, які проводять нервові імпульси. Кожен нейрон має: тіло (перикаріон) – розширену частину, яка містить ядро та інші клітинні компартменти; відростки – один або декілька виростів цитоплазми. Сукупність тіл нейронів створюють сіру речовину мозку, а переплетіння відростків – білу речовину. Залежно від напрямку імпульсу розрізняють: аксони – відростки, по яких імпульс іде від тіла клітини до інших нервових клітин або клітин робочих органів. дендрити – відростки, по яких іде імпульс, направлений до тіла клітини. Сполучення між аксоном одного нейрона та дендритом іншого називають синапсом. Він забезпечує передачу нервового імпульсу з одного нейрону на інший. Синапс – це своєрідний клапан, який заважає проходженню сигналу у зворотному напрямку. Своєрідність нервової тканини полягає також у тому, що у ролі основної речовини виступають клітини інших типів. Вони називаються підтримуючими клітинами або нейроглією. Підтримуючі клітини (нейроглія) – це клітини, які забезпечують захист і живлення нервових клітин. Вони не здатні генерувати і проводити нервові імпульси.

Хід роботи:

1. Ознайомитись з будовою мікроскопа. Зробити малюнок, на якому вказати окуляр, об'єктив, великий і малий регулювальні гвинти, предметний столик.
2. Використовуючи атлас ознайомитися і законспектувати основні характеристики тканин людського організму (стор. 11 – 14).
3. Розглянути під мікроскопом мікропрепарати: одношаровий епітелій, пухка сполучна тканина, кісткова тканина, гіаліновий хрящ, гладенькі м'язи, посмуговані м'язи, кров'яна тканина, нервові клітини, поперечний розріз нерва. Зробити відповідні малюнки.

4. Заповнити таблицю:

Тканини	Будова тканин	Місце розташування	Функції
Епітеліальна			
Власне сполучна			
Кістка			
Кров			
М'язова			
Нервова			

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 3

Тема: Методи самоконтролю стану здоров'я та фізичного розвитку

Мета роботи: За допомогою фізіологічних проб оцінити конституцію та фізичний розвиток людського організму.

Матеріали та обладнання:

1. ростомір та мірна стрічка;
2. ваги;
3. транспортир.

Теоретична частина

Зовнішній вигляд тіла людини визначається співвідношенням трьох компонентів – скелету, м'язів та товщини підшкірного жирового шару. Ці параметри формують конституцію – комплекс анатомічних, фізіологічних та психологічних особливостей індивіда, закріплених генетично, які визначають форми і способи його адаптації до різних впливів зовнішнього середовища. Конституція людини – це форма прояву природного біологічного популяційного різноманіття, без якого не може бути стійка ніяка сукупність особин одного виду. Конституція пов'язана з схильністю до захворюваності і характером протікання хвороб. Доцільність обліку конституції в медичній практиці сформулював більш ста років тому відомий біолог і лікар Г. Бенекє, який вважав, що «різні конституції і зумовлена ними різна ступінь опірності організму створюють всього лише ґрунт для розвитку деяких хвороб, якщо індивідуум потрапляє в несприятливі умови. Правильно розпізнавши різні конституціональні типи і зрозумівши їх фізіологічні відмінності, ми допоможемо людям благополучно пройти через всі мінливості життя».

Для оцінки конституції і статури людини використовують різноманітні співвідношення між певними параметрами тіла. До параметрів, які вимірюються найчастіше, відносять ріст, довжина окружності грудної клітини та масу тіла.

Найбільш доступними методами визначення об'єктивних показників за допомогою антропометричних вимірювань є метод стандартів та метод індексів:

1. Метод стандартів. Антропометричні стандарти – це середні величини ознак фізичного розвитку, отриманих шляхом статистичної обробки великої кількості вимірювань однорідної за складом кількості людей (стать, вік, місце проживання і т. ін.).

2. Метод індексів дозволяє періодично із врахування змін (зміна зросту, ваги, віку) давати приблизну оцінку антропометричних даних. Вони використовуються в тих випадках, коли немає відповідних антропометричних стандартів або номограм. Недостатня достовірність оцінки за індексами пов'язана з тим, що в них зазвичай не враховується вік, професія тощо. Індекс являє собою певне арифметичне співвідношення двох або трьох показників фізичного розвитку, які відповідають нормі. Їх відомо досить багато.

Хід роботи

1. Проведення антропометричних вимірювань тіла людини.

Виміряти зріст за допомогою ростоміра або мірної стрічки, закріпленої вертикально на рівній поверхні (рис. 3.1).

Вимірювання окружностей частин тіла проводиться в положенні стоячи. Сантиметрова стрічка має прилягати щільно до частини тіла, яку вимірюють, але без натиску(рис. 3.2). Вимірювання проводять для наступних частин тіла (стандарти за Анохіним):

- обхват шиї – вимірювання проводиться в нижній її частині безпосередньо під голосовими кістками і по 7 шийному хребту ззаду;
- обхват грудей. Стрічка накладається ззаду під нижнім кутом лопатки, спереду у чоловіків під нижньою частиною грудей, у жінок – над молочними залозами;
- обхват плеча – вимірюється обов'язково в розслабленому стані в місці найбільшого розвитку м'язів;
- обхват талії – вимірюється на рівні 3-4 см вище хребетних кісточок і дещо вище пупа;
- обхват стегон – ноги на ширині плечей, вага рівномірно розподілена на обидві ноги, стрічка горизонтально накладається на стегна, ззаду під сідниці.

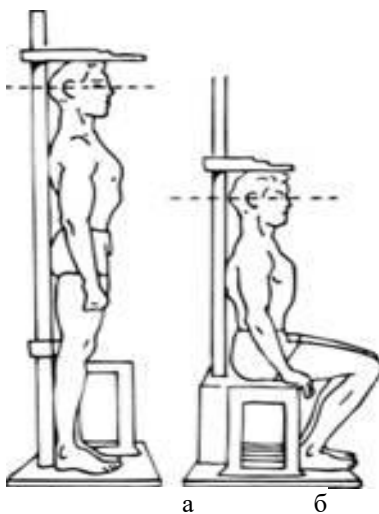


Рис. 3.1. Вимірювання зросту ростоміром: а – стоячи; б – сидячи.



Рис. 3.2. Вимірювання окремих частин тіла.

За допомогою вагів визначити масу тіла. Ці вимірювання проводять босоніж і без верхнього одягу.

Виміряти кут між ребрами і вершиною грудини. Для цього потрібно, попередньо втягнувши живіт, прикласти долоні до нижніх

ЖДТУ	Міністерство освіти і науки України Житомирський державний технологічний університет
------	---

країв ребер і визначити кут транспортиром. Отримані результати вимірювань заносять в таблицю:

Показник	Значення (см, градуси, кг)
Зріст стоячи	
Зріст сидячи	
Обхват плеча	
Обхват грудей	
Обхват талії	
Обхват стегон	
Обхват тазу	
Обхват шиї	
Обхват зап'ястя	
Кут між ребрами і грудиною	
Маса тіла	

2. Визначення конституції за величиною міжреберного кута.

У найпростішому випадку, конституційний тип визначають вимірюванням кута, утвореного ребрними дугами з вершиною груднини. Коли кут становить 90°, конституційний тип визначається як нормостенічний, менше 90° – астенічний, більше – гіперстенічний.

3. Визначення коефіцієнту пропорційності.

Знаючи довжину тіла в двох положеннях знайти коефіцієнт пропорційності (КП):

$$КП = (L_1 - L_2) / L_2 \cdot 100,$$

де L_1 – довжина тіла в положенні стоячи,

L_2 – довжина тіла в положенні сидячи

В нормі КП = 87 – 92 %. Коефіцієнт пропорційності має значення при заняттях спортом. Особи, які мають низький КП при рівних інших умовах, мають низьке розміщення центру ваги, що дає їм перевагу при виконанні вправ, які вимагають рівноваги тіла в просторі (гірськолижний спорт, стрибки з трампліну, боротьба, важка атлетика). Навпаки, особи з високим КП мають переваги в стрибках, бігу. У жінок КП дещо нижчий, ніж у чоловіків.

4. Розрахунок гармонійності розвитку статури (індекса Бругша).

Індекс гармонійності розвитку статури (індекс Бругша) розраховується за формулою:

$$ГС = (ДОГ \times 1000) / P,$$

де ГС – індекс Бругша; ДОГ – довжина окружності грудей, см;

P – зріст, см.

Гармонійність статури визначають через оцінку відношення обводу грудної клітини та зросту. При значенні індекса Бругша гармонійності статури 500 – 550 вона оцінюється як гармонійна, при значеннях менше 500 – слаборозвинута дисгармонійна, більше 550 – надлишково розвинута дисгармонійна.

5. *Розрахунок індекса маси тіла.*

Індекс маси тіла (BMI) розраховується за формулою:

$$IMT = m/h^2,$$

де ІМТ – індекс маси тіла;

m – маса тіла, кг;

h – зріст, см.

Одним з показників, який дозволяє оцінити ступінь відповідності маси тіла людини її зросту є індекс маси тіла (body mass index – BMI), розроблений бельгійським соціологом і статистиком А. Кетле. Цей показник може вказувати на ризик розвитку різних типів захворювань (табл. 3.1).

Таблиця 3.1

Класифікація маси тіла у дорослих і частота виникнення хронічних неінфекційних захворювань

Класифікація	ІМТ, кг/м ²	Ймовірність розвитку захворювань		
		серцево-судинних	bronхо-легеневих	ендокринних
Недостатня маса	менше 18,5	низька	збільшена	низька
Норма	18,5 – 24,9	низька	низька	низька
Передожиріння (гладкість)	25,0 – 29,0	середня	низька	низька
Ожеріння I ступеня	30,0 – 34,9	збільшена	низька	середня
Ожиріння II ступеня	35,0 – 39,9	значно збільшена	можливо збільшена	збільшена
Ожиріння III ступеня	більше 40,0	істотно збільшена	збільшена	значно або істотно збільшена

6. *Визначення ваго-ростового індекса Кетле.*

Ваго-ростовий індексом Кетле визначає скільки грам маси тіла має припадати на 1 см зросту та обчислюється за формулою:

ЖДТУ	Міністерство освіти і науки України Житомирський державний технологічний університет
------	---

$$IK = \frac{P(\text{г})}{L(\text{см})^2}$$

де P – маса (г); L – зріст (см).

У чоловіків на кожен сантиметр росту має припадати приблизно 370 -400 г маси, у жінок – 325-375 г. Показники індекса Котле представлені в таблиці:

Середні показники індекса Кетле.

Оцінка маси	Співвідношення ваги тіла до зросту, г/см	
	Чоловіки	Жінки
Нормальна	350...430	340...420
Підвищена	431...450	421...440
Низька	349...340	339...330
Ожиріння	більше 450	більше 440
Виснаження	менше 350	менше 330

7. Визначення ідеальної маси тіла.

Ідеальна вага визначається за формулою Купера:

$$P = \left(\frac{L \times 4}{2,54} - 128 \right) \times 0,453 \quad (\text{для чоловіків})$$

$$P = \left(\frac{L \times 3,5}{2,54} - 108 \right) \times 0,459 \quad (\text{для жінок})$$

де P – вага (кг), L – зріст (см).

8. Самооцінка фізичного розвитку:

За результатами обрахунків і самооцінки фізичного розвитку заповнити таблицю:

Показник	Значення	Оцінка стану
Вік, роки		
Маса тіла, кг		
Зріст, см		
Грудний кут (конституційний тип)		
Індекс Бругша (гармонійність статури)		
Індекс маси тіла		
Ваго-ростовий індекс (індекс Кетле)		
Ідеальна маса тіла, см		

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 4

Тема: Конституційні і функціональні проби

Мета роботи: За допомогою фізіологічних проб оцінити стан людського організму.

Матеріали та обладнання:

1. тонометр;
2. секундомір.

Теоретична частина

Функціональний стан організму – стан живої системи, який визначає рівень життєдіяльності організму, системну відповідь на фізичне навантаження, і дає змогу оцінити рівень адаптації організму до навколишнього середовища і до поставлених йому задач. Термін часто використовується у спортивній медицині. Функціональний стан визначається як інтегральна характеристика множини функціональних показників різноманітних органів на систем організму. Для визначення функціонального стану яких використовується уся можлива діагностична апаратура доступна у клініках.

На практиці при медичному контролі за людьми, при масових обстеженнях, особливо при заняттях спортом і фізичними навантаженнями, широке застосування отримали різноманітні тести і функціональні проби. Функціональна проба – це точно дозований вплив на організм різних факторів, який дозволяє вивчити реакцію фізіологічних систем на той чи інший вплив і дає змогу отримати уявлення про функціональний стан організму в умовах активної життєдіяльності. Функціональні проби застосовуються як в спортивній медицині так і деяких методах діагностики конкретних захворювань. Проводять функціональні проби з метою оцінки стану якоїсь конкретної системи організму чи органу.

До найпростіших показників, які дозволяють оцінити функціональний стан кровоносної та нервової систем відносять вимірювання частоти серцевих скорочень (пульсу) та кров'яного тиску.

Пульс (частота серцевих скорочень) – це акустичний сигнал, який фіксується у периферійних судинах після серцевого скорочення (рис. 4.1). У стані спокою частота пульсу у людини становить 60 – 80 ударів за хвилину. При важкій фізичній роботі, особливо в несприятливих умовах теплового перегрівання, частота пульсу у працівника може досягати 150 ударів за хвилину. До 140 – 160 ударів

за хвилину може досягати частота пульсу у працівників, які виконують напружену нефізичну роботу.

Показники пульсу залежать від індивідуального фізичного стану працівника, його віку і статі. За одних і тих самих навантажень частота пульсу у жінок в середньому на 10 – 15 ударів за хвилину більша, ніж у чоловіків. Фізично сильніша людина виконує аналогічну роботу з меншою частотою пульсу, ніж менш працездатна.

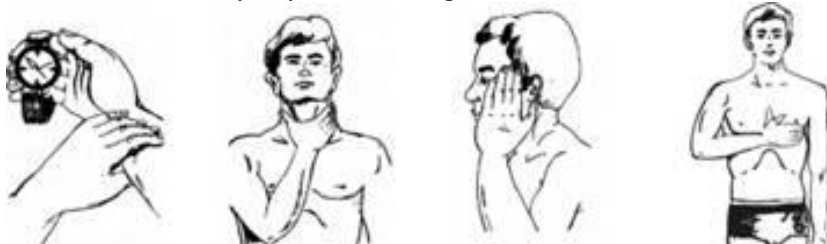


Рис.4.1 Способи вимірювання частоти серцевих скорочень.

Частота пульсу досить адекватно відображає функціональне напруження організму не тільки під час фізичної, а й розумової та сенсорно напруженої праці. За показником «робочого пульсу» роботи поділяються на такі групи:

- дуже легкі – до 80 ударів/хв;
- легкі – 80 – 100 ударів/хв;
- середньої важкості – 100 – 120 ударів/хв;
- важкі – 120 – 140 ударів/хв;
- дуже важкі – 140 – 160 ударів/хв;
- надзвичайно важкі – 160 – 180 ударів/хв;
- виснажливі – понад 180 ударів/хв.

На думку багатьох учених-фізіологів, тривалість трудових операцій, які виконуються при частоті пульсу більш ніж 140 ударів за хвилину, не повинна перевищувати 6 годин на тиждень. Навіть при важких роботах середня за зміну частота пульсу у працівників не повинна перевищувати 100 ударів за хвилину. Саме це слугує основою для скорочення тривалості робочого часу у важких умовах.

При фізичній роботі частота пульсу досить тісно корелює з показником споживання кисню, тобто затратами енергії (табл. 4.1).

У процесі виконання роботи більша частина крові надходить у розширені судини працюючих м'язів. В органах, які не беруть участі в роботі, судини звужуються і кровопостачання зменшується. Так, якщо в стані спокою до скелетних м'язів надходить 25 % крові, то при

легкій роботі – 45 %, а при дуже важкій – до 88 %. Кровопостачання серця при важкій роботі збільшується в чотири рази порівняно зі станом спокою.

Таблиця 4.1.

Частота пульсу, споживання кисню та затрати енергії при фізичній праці

Частота пульсу, ударів/хв.	Валове споживання кисню, мл/хв.	Затрати енергії без основного обміну, ккал/хв.
90—100	600—800	2—3
100—110	1000—1200	4—5
110—125	1400—1600	6—7
125—160	1800—2200	8—10

Таким чином, частоту пульсу під час виконання роботи можна вважати основним показником фізіологічного навантаження та ефективності фізіологічних затрат.

Артеріальний тиск – кров'яний тиск, який заміряється на артеріях і визначає силу тиску крові на стінках артерій під час систоли (скорочення) та діастоли (розслаблення) серцевого м'язу (рис. 4.2). Завжди вимірюється два значення: систолічний (верхній) і діастолічний (нижній). У медицині вимірювання артеріального тиску використовують як один із початкових параметрів діагностики стану пацієнта. Вимірювання проводять за допомогою спеціального приладу – тонометра (рис. 4.3). Одиниці вимірювання артеріального тиску – міліметри ртутного стовпчика (мм рт. ст.). Відповідно до стандартів Всесвітньої організації охорони здоров'я (ВООЗ) нормальними показниками артеріального тиску дорослої людини:

- 139/89 мм рт. ст. - нормальний високий;
- 120/80 мм рт. ст – оптимальний.

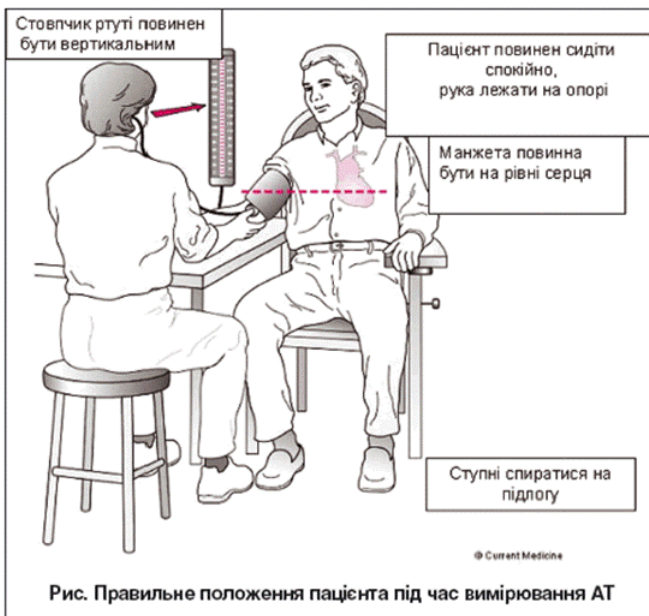


Рис.4.2 Вимірювання кров'яного тиску



Рис. 4.3. Сучасний автоматичний тонометр

Вказані величини є узагальненими, оскільки артеріальний тиск може змінюватись залежно від статі, віку, фізичної активності, періоду доби, захворювань, фізіологічних особливостей організму тощо.

Адаптація до умов середовища є однією з фундаментальних властивостей людського організму. Провідну роль у цьому відіграє кровоносна система. Рівень здоров'я людини визначається рівнем адаптаційних можливостей організму. З цих позицій, здоров'я – це здатність організму зберігати достатній рівень функціональних резервів для оптимальної адаптації до умов зовнішнього і внутрішнього середовища.

Доросла людина у стані спокою здійснює 16–20 дихальних рухів за хвилину. Співвідношення частоти дихання і серцевих скорочень становить 1/4–1/5. Розрізняють декілька легневих об'ємів:

- загальна ємність легенів – кількість повітря, яка вміщується в усьому просторі легенів та дихальних шляхів (5200 мл);

- залишковий об'єм – кількість повітря, що залишається у легенях після найглибшого видиху (1200 мл);

- життєва ємність легенів (ЖЄЛ) – максимальний об'єм повітря, який людина може видихнути після одного максимального вдиху (4000 мл);

- дихальний об'єм – об'єм повітря, який вдихається і видихається при нормальному диханні (500 мл);

- мертвий об'єм – частина дихального об'єму, яка не бере участі у газообміні, а знаходиться у дихальних шляхах (150 мл);

- резервний об'єм вдиху (видиху) – об'єм повітря, який можна додатково вдихнути (видихнути) після спокійного вдиху (видиху). У першому випадку – 1500–2000 мл, а у другому – 1500 мл;

- хвилиний об'єм дихання – це добуток дихального об'єму на частоту дихання. У спокійних умовах дорівнює 6000–9000 мл.

Для вимірювання життєвої ємності легень використовують спеціальний прилад – спірометр (рис. 4.4).

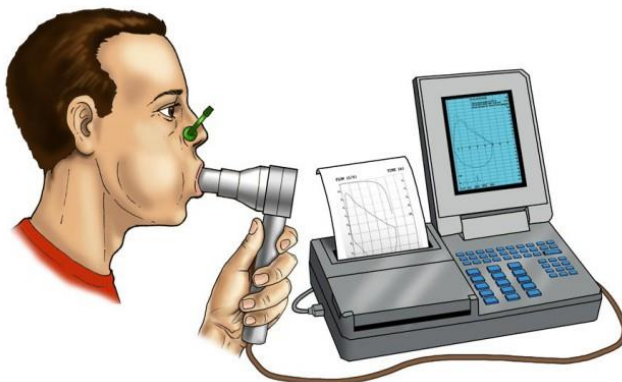


Рис. 4.4 Сучасний спірометр

Хід роботи:

1. Вимірювання частоти серцевих скорочень у стані спокою, після навантаження та після відпочинку.

За допомогою тонометра визначити артеріальний тиск та частоту пульсу у стані спокою сидячи (5 хвилин спокійно сидіти). Потім протягом 30 сек. виконати 30 присідань з витягнутими руками. Відразу після цього виміряти пульс і артеріальний тиск, а потім виміряти пульс і артеріальний тиск через 1 хвилину. Результати вимірювань занести в таблицю:

Показник	Значення
Частота пульсу, удари за хвилину (спокій)	
Частота пульсу, удари за хвилину(навантаження)	
Частота пульсу, удари за хвилину (відпочинок)	
Систолічний артеріальний тиск, мм рт. ст. (спокій)	
Систолічний артеріальний тиск, мм рт. ст. (навантаження)	
Систолічний артеріальний тиск, мм рт. ст. (відпочинок)	
Діастолічний артеріальний тиск, мм рт. ст. (спокій)	
Діастолічний артеріальний тиск, мм рт. ст. (навантаження)	
Діастолічний артеріальний тиск, мм рт. ст. (відпочинок)	

2. Адаптація серцево-судинної системи до навантажень (проба Руфье)

ЖДТУ	Міністерство освіти і науки України Житомирський державний технологічний університет
------	---

Проба Руфье – це комплекс навантажень призначений для оцінки працездатності серця при фізичному навантаженні. Основою цієї проби є виконання присідань. Після 5 хв відпочинку, в положенні сидячі вимірюється ЧСС за 10 с (f_0). Після виконується 30 присідань за 30 секунд. Одразу ж вимірюється ЧСС за 10 с (f_1) та в кінці першої хвилини відновлення з 10 с (f_2). Показник ЧСС необхідно перерахувати на величину за 1 хвилину.

Індекс Руфье визначається за формулою:

$$IP = \frac{(f_0 + f_1 + f_2) - 200}{10}$$

Індекс Руф'є використовують для оцінки роботи серця (табл. 4.2). Значення індексу Руф'є змінюється з віком.

Таблиця 4.2.

Оцінка стану серця за індексом Руф'є

Значення індексу	Оцінка результату	Стан серця
15 і більше	погано	серцева недостатність критичного ступеня
10,1 – 15	задовільно	серцева недостатність середнього ступеня
5,1 – 10	добре	дуже добре серце
5 – 0,1	відмінно	добре серце
0	відмінно	атлетичне серце

3. Розрахунок значень артеріального тиску в залежності від віку.

В стані спокою у нетренованих людей він дорівнює 110 – 120 на 60 – 70 мл/рт.ст. За діяльністю серцево-судинної системи необхідно спостерігати постійно та по можливості порівнювати свої показники з розрахунковими. Артеріальний тиск (АТ) можна розрахувати за формулою для віку до 50 років:

$$AT_{max} = 102 + (0,6 \times \text{вік(роки)})$$

$$AT_{min} = 63 + (0,6 \times \text{вік(роки)})$$

Формула для віку до 20 років:

$$AT_{max} = 1,7 \times \text{вік(роки)} + 83$$

$$AT_{min} = 1,6 \times \text{вік(роки)} + 42$$

4. Розрахунок адаптаційного потенціалу кровоносної системи.

Адаптаційний потенціал кровоносної системи організму розраховується за формулою:

$$AP = 0,011 \times ЧП + 0,014 \times АТС + 0,008 \times АТД + 0,014 \times В + 0,009 \times МГ - 0,009 \times Р - 0,273$$

де АП – індекс адаптаційного потенціалу;

ЧП – частота пульсу за хвилину;

...АТС – систолічний (верхній) артеріальний тиск, мм рт. ст.;

...АТД – діастолічний (нижній) артеріальний тиск, мм рт. ст.;

В – вік, роки;

МТ – маса тіла, кг;

Р – зріст, см.

Адаптаційний потенціал – це кількісна оцінка рівня функціональних можливостей організму, що характеризують його здатність адекватно та надійно реагувати на комплекс несприятливих факторів при економних витратах резервів. Показники частоти серцевих скорочень і величини артеріального тиску, маси тіла, зросту і віку дозволяють оцінити адаптаційний потенціал організму (табл. 4.3).

Таблиця 4.3.

Оцінка адаптаційних можливостей системи кровообігу за
величиною адаптаційного потенціалу

АП, ум. бали	Ступінь адаптації системи кровообігу	Рівень здоров'я
1	Оптимальний	Норма
2	Задовільний	
3	Неповний	Донозологічні стани
4	Короткочасний	
5	Недостатній	
6	Незадовільний (гомеостаз збережений)	
7	Незадовільний (гомеостаз збережений, але включені механізми компенсації)	Преморбідний стан
8	Неспецифічні преморбідні стани (гомеостаз і компенсації порушені)	
9	Специфічні преморбідні стани	
10	Нозологічні форми патології	Патологія

5. Розрахунок показників, які оцінюють життєву ємність легень

Одним з показників тренуваності є показник життєвої ємності легень (ЖЄЛ) який відображає функціональні можливості дихальної системи. Вимірюється за допомогою сухого або вологого спірометра. Величина ЖЄЛ в середньому у хлопців складає 3,8 – 4,5 л, а у дівчат 2,5 – 3,2 і залежить від зросту та ваги.

5.1. Розрахувати ЖЄЛ можна за формулою:

ЖДТУ	Міністерство освіти і науки України Житомирський державний технологічний університет
------	---

ЖЄЛ хлопці = $(40 \times \text{зріст, см} + 30 \times \text{вага, кг}) - 4400$;

ЖЄЛ дівчата = $(40 \times \text{зріст, см} + 10 \times \text{вага, кг}) - 3800$;

Для оцінки функціонального стану дихальної системи використовують пробу із затримкою дихання (Штанге і Генчі).

5.2. Оцінка здатності затримувати дихання (проба Штанге і проба Генчі):

Проба Штанге – затримка дихання при вдихуванні. Після 5-7 хв відпочинку сидячи слід зробити повних вдих та видих, потім знову вдих і затримати дихання (80-90% від максимального). Рот та ніс закривається. Відмічається час від початку затримки до її припинення. Результати оцінюють за 3-бальною системою: більше 40 с – добре; 35 - 39 – задовільно; менше 34 с. – незадовільно..

Проба Генчі – затримка дихання при видихуванні. Після повного видиху та вдиху слід видихнути та затримати дихання. Нетреновані люди здатні затримувати дихання на 25-30 с, а треновані на 40-60 с. Результати оцінюють за 5-бальною системою: 50-60 с – відмінно; 39-45 – добре; 20-34 – задовільно; 10-19 - погано; менше 10 - дуже погано.

6. За результатами проведених вимірювань і розрахунків заповнити таблицю і зробити висновок про адаптивні можливості організму:

Показник	Значення	Оцінка стану
Вік, роки		
Маса тіла, кг		
Зріст, см		
Індекс Руф'є		
Розрахункове значення систол. тиску, мм рт. ст.		
Розрахункове значення діастол. тиску, мм рт. ст.		
Адаптаційний потенціал		
Розрахункове значення ЖЄЛ		
Проба Штанге		
Проба Генчі		

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 5

Тема: Вплив різних факторів на активність ферментів слинних залоз

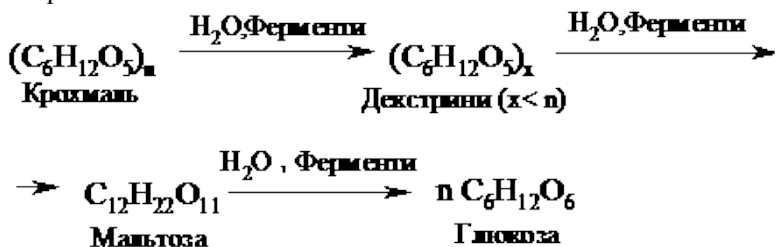
Мета роботи: Ознайомитися з дією та властивостями ферментів на прикладі амілази слини.

Матеріали та обладнання:

1. штативи з пробірками;
2. піпетки з піпеточними насосами;
3. водяна баня на + 37 ° (тепла);
4. водяна баня на + 100 ° (кипляча);
5. водяна баня на 0 ° (льодяна);
6. скляні палички;
7. колби на 50 мл;
8. циліндр на 50 мл;
9. хімічний стакан на 50 мл;
10. воронки;
11. ватні фільтри;
12. реактив Люголя;
13. стандартні буферні розчини з рН 4, рН 6,8, рН 9,2;
14. 1 % розчин крохмалю;
15. розчин амілази слини.

Теоретична частина

Амілаза (α -1,4-глюкан-4-глюканогідролаза) має шифр КФ 3.2.1.1. за Міжнародною класифікацією ферментів і відноситься до класу гідролаз. Він гідролізує α -1,4-глікозидні зв'язки у вуглеводах, які мітять три і більше залишки глюкози:



Кисла амілаза – один з ферментів системи травлення ссавців. Вона виділяється слинними залозами, які відкриваються у ротову порожнину. Крім того, синтезують амілазу гриби і бактерії. Фермент діє на крохмаль, глікоген і подібні полісахариди. У результаті

гідролізу утворюються проміжні продукти, які називаються декстринами. Швидкість розщеплення крохмалю під дією амілази слини залежить від температури і визначається по інтенсивності забарвлення розчину крохмалю і продуктів його перетворення з йодом. Оптимум рН для амілази слини – 6,8. У кислому і лужному середовищах активність ферменту зменшується. Це впливає на ступінь розщеплення крохмалю і, відповідно, на забарвлення розчину. Активатором амілази слини є хлористий натрій, а інгібітором – сульфат міді.

Склад слини різних слинних залоз неоднаковий (привушні – серозна – найрідкіша, під'язикові – слизова – найгустіша). Змішана слина має 99,4 – 99,5 % води, решта – органічні та неорганічні речовини, які забезпечують оптимум рН для дії ферментів. Органічні речовини слини – це α -амілаза (секретується переважно привушними залозами), ліпаза слизової оболонки язика, кисла та лужна фосфатази, РНК-ази, ДНК-ази, муцин (глікопротеїн), захисні речовини (лізоцим, імуноглобуліни). Неорганічні речовини слини – це іони K^+ , Na^+ , Ca^{2+} , Cl^- , HCO_3^- тощо. В стані спокою рН слини складає 5,5 – 6,0, а при стимуляції секреції підвищується до 7,8.

Хід роботи

1. Приготування препарату ферменту.

Перед приготуванням препарату ротову порожнину необхідно обполоснути дистильованою водою. Потім відміряти циліндром 50 мл дистильованої води і порціями прополоскати ротову порожнину протягом 3 – 5 хвилин. Рідину збирають у хімічний стакан, фільтрують через ватний фільтр у колбу. Отриманий фільтрат використовувати при проведенні дослідів як розчин амілази.

2. Приготувати і пронумерувати 12 пробірок, в які розлити по 1 мл розчину крохмалю.

Увага ! Після розливання розчину крохмалю піпетку необхідно відразу промити водою.

Дослід № 1. Дія амілази на крохмаль.

Беруть дві пробірки з розчином крохмалю. У одну з них додають 1 мл розчину слини, а у другу – 1 мл води. Вміст пробірок швидко перемішують скляними паличками. Пробірки витримують 15 хвилин у теплій водяній бані. Потім у кожену додають по 1 каплі розчину Люголя. Спостерігають за забарвленням.

Увага ! У випадку появи синього кольору в обох пробірках приготування розчину ферменту необхідно повторити.

Скляні палички обов'язково ополіскують дистильованою водою.

Дослід № 2. Дослідження впливу температури на активність ферменту.

У чотири пробірки, в які налито по 1 мл крохмалю, додають по 1 мл розчину слини. Вміст пробірок перемішують скляною паличкою. Першу пробірку поміщають у киплячу водяну баню, другу – у льдяну водяну баню, третю – у теплу водяну баню, четверту залишають на столі. Через 20 хвилин пробірки переносять у штатив і додають у кожен по 1 краплі реактиву Люголя. Спостерігають за забарвленням.

Дослід № 3. Дослідження впливу рН на активність ферменту.

У кожен з трьох пробірок з 1 мл крохмалю наливають по 1 мл буферного розчину з різними значеннями рН і по 1 мл розчину слини. Вміст пробірок перемішують скляною паличкою, потім пробірки поміщають у теплу водяну баню на 15 хвилин. Після інкубації у пробірки додають по 1 краплі реактиву Люголя. Спостерігають за зміною забарвлення. Спостерігають за зміною забарвлення.

3. Результати проведених дослідів замалювати в зошиті у вигляді схем, до кожної схеми надати пояснення.

4. Заповнити таблицю:

№ дослід / № пробірки	Субстрат	Фермент	Умови проведення дослідів			Колір після реакції з йодом	Висновок
			Температура	рН	Активатор / інгібітор		
Д1	1						
	2						
Д2	1						
	2						
	3						
	4						
Д3	1						
	2						
	3						

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 6

Тема: Властивості макронутрієнтів (вуглеводів і білків) раціону людини

Мета роботи: Ознайомитися з хімічними властивостями вуглеводів і білків шляхом проведення якісних реакцій

Обладнання і реактиви:

- | | |
|---------------------------|--|
| 1. Штативи з пробірками; | 10. конц. HCl; |
| 2. Піпетки; | 11. 1% розчин глюкози; |
| 3. Спиртівки; | 12. 5% розчин сахарози; |
| 4. Гумові груші; | 13. 1% розчин крохмалю. |
| 5. Індикаторний папір; | 14. Розведений білок курячого яйця; |
| 6. 10% NaOH; | 15. 0,1 Н розчин CH ₃ COOH; |
| 7. 5% CuSO ₄ . | 16. Конц. HNO ₃ ; |
| 8. Реактив Фелінга; | 17. 10% (CH ₃ COO) ₂ Pb; |
| 9. Реактив Люголя; | 18. Біуретовий реактив; |

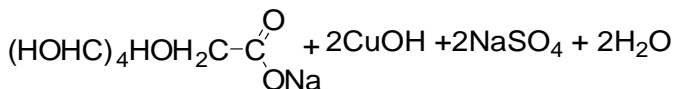
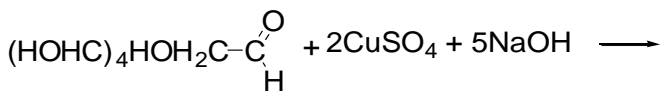
Особливості техніки безпеки при виконанні роботи:

- ! *Нагрівання потрібно проводити обережно, струшуючи вміст пробірок і запобігаючи розбризкуванню.*
- ! *Всі концентровані розчини потрібно набирати у піпетки за допомогою гумової груші.*
- ! *Після виконання роботи обов'язково необхідно вимити руки.*

Теоретична частина

Вуглеводи – поширені органічні сполуки. Особливо велике різноманіття вуглеводів у рослинах, тому що вони є основним проміжним продуктом фотосинтезу.

Всі моносахариди мають редуруючі властивості. Це означає, що, завдяки наявності кетонної чи альдегідної групи, вони здатні окислюватися до відповідних кислот, відновлюючи солі металів. Наприклад, розчини гексоз (глюкоза, фруктоза тощо) у лужному середовищі відновлюють при нагріванні оксид Купруму (II) у гідрооксид Купруму (I), а самі окислюються до альдонових кислот. Нестійкий осад гідрооксидоксиду Купруму (I) перетворюється у оксид Купруму (I), який надає розчиніві блакитного кольору. Ця хімічна реакція лежить в основі якісних реакцій Троммера і Фелінга.



Дисахариди, які не мають вільної карбонільної групи, не здатні відновлювати солі металів. Наприклад, у молекулі сахарози глюкоза і фруктоза зв'язані глікозидним зв'язком, а вільні карбонільні групи відсутні. Цей дисахарид не має редуруючих властивостей. Після гідролізу (розщеплення) сахарози на моносахариди розчин знову набуває здатності до відновлення солей металів. Гідроліз дисахаридів відбувається під дією концентрованих кислот.

Полісахариди відрізняються один від одного хімічною природою мономера і способом з'єднання мономерів один з одним. Вони не містять вільних редууючих груп і не можуть відновлювати солі металів. Після гідролізу полісахаридів концентрованими кислотами до моносахаридів ця здатність повертається. Після взаємодії крохмалю з йодом утворюються комплексні сполуки, які мають синє забарвлення. Ці комплекси нестійкі. При нагріванні вони розпадаються і забарвлення зникає. Комплекси крохмалю з йодом розкладаються також під дією лугів.

Білки – це ланцюги з амінокислот, з'єднані між собою пептидним зв'язком. Пептидний зв'язок виникає завдяки наявності у амінокислот карбоксильної та аміногрупи, які взаємодіють між собою. Індивідуальні властивості амінокислот визначаються хімічною природою радикалу. Він може бути гідрофобним або полярним, містити ароматичні кільця, сірку тощо.

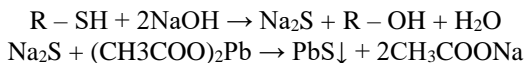
Якісні кольорові реакції на білки базуються на реакціях різних речовин з радикалами різної хімічної природи. Найхарактернішими якісними (кольоровими) реакціями на білки є біуретова і ксантопротеїнова.

Біуретова реакція на білки основана на тому, що білки у лужному середовищі реагують із сульфатом купруму, при цьому утворюють сполуки, забарвлені у фіолетовий колір. Ця реакція проходить по

місцю утворення пептидного зв'язку і характерна для сполук, які мають не менше, ніж два пептидні зв'язки. Забарвлення білково-мідного комплексу залежить від довжини пептидного ланцюга. Суміш амінокислот не дає біуретової реакції.

Ксантопротейнова реакція основана на тому, що у білках присутні ароматичні амінокислоти (тирозин, триптофан і фенілаланін). Вони утворюють з азотною кислотою при нагріванні нітросполуку, яка має жовтий колір.

Реакція з оцетовою кислотою свідчить про наявність у білках Сульфору. Вона вказує на амінокислоту цистеїн і протікає за такою схемою:



Порушення зв'язків, які стабілізують просторову конформацію білків (денатурація) викликає їх осадження. Осадження білків використовують для виділення білків, розділення суміші білків на окремі фракції. Найефективніший спосіб осадження білків – кип'ятіння у середовищі, яке має значення рН, що відповідає ізоелектричній точці. Мінеральні і деякі органічні кислоти осаджують білки завдяки денатурації і дегідратації. Солі важких металів осаджують білок внаслідок утворення комплексних сполук з сульфгідрильними групами. У надлишку деяких солей осад знову розчиняється. Це пов'язано з тим, що надлишок іонів важких металів викликає перезарядження білкового комплексу, внаслідок чого він переходить у розчин.

Хід роботи

У 2 пробірки налити по 1мл. розчину глюкози.

Дослід № 1 (реакція Троммера).

У пробірку доливають 0,5 мл 10% NaOH. Потім обережно, краплями – 2% CuSO₄ до появи стійкого блакитного помутніння. Рідину нагрівають (спочатку зверху, а потім знизу) до початку кипіння. Випадає червоний осад.

Дослід №2 (реакція Фелінга).

У пробірку долити 1 мл реактиву Фелінга. Суміш розмішують і нагрівають. Випадає червоний осад.

У 2 пробірки налити по 1мл. розчину сахарози.

Дослід № 3 (дослідження негідролізованої і гідролізованої сахарози)

До першої пробірки додати 2 мл реактиву Фелінга. Нагріти до кипіння. До другої пробірки додати 4 краплі соляної кислоти, прокип'ятити протягом 1 хвилини. Після охолодження у розчин

додати 6 крапель луку для нейтралізації кислоти. У нейтралізований розчин додати 2 мл реактиву Фелінга і нагріти. Описати результати дослідів. У якій пробірці відбулася реакція Фелінга і чому?

У 3 пробірок налити по 1мл. розчину крохмалю.

Дослід №4 (дослідження негідролізованого і гідролізованого крохмалю). У першу пробірку додати 3 краплі концентрованої соляної кислоти, потім цю пробірку прокип'ятити на водяній бані 15 хвилин. Після її охолодження у обидві пробірки вносять по 1 мл. 10% NaOH і (обережно, краплинами) CuSO_4 . Пробірки обережно нагріти. Описати результати дослідів. У якій пробірці випадає осад і чому?

Дослід №5 (проба Люголя або йодна проба)

У три пробірку з крохмалем додати 1 краплю реактиву Люголя. Провести спостереження за зміною забарвлення.

У 4 пробірки наливають по 1 мл розчину білка

Дослід № 6 (Біуретова реакція)

У пробірку додають 1 мл 10% розчину NaOH. Потім 2 краплини розчину CuSO_4 . З'являється забарвлення.

Дослід № 7 (Ксантопротеїнова реакція)

У пробірку додають 0,5 мл концентрованої HNO_3 . Випадає осад, який при нагріванні змінює колір.

Дослід № 8 (Осадження білків кислотами)

У пробірку додають 2 краплини розчину оцтової кислоти. Суміш нагрівають. Випадає осад.

Дослід № 9 (Осадження білків солями важких металів)

У пробірку краплинами додають 10% розчин $(\text{CH}_3\text{COO})_2\text{Pb}$. З'являється осад.

Результати досліджень занести в таблицю:

Дослід	Пробірка	Реактиви	Додаткові дії	Результат	Пояснення
1	1				
2	2				
3	3				
	4				
4	5				
	6				
5	7				
6	8				
7	9				
8	10				
9	11				

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 7

Тема: Визначення особливостей вищої нервової діяльності людини

Мета роботи: Ознайомитися з проявами вищої нервової діяльності людини – увагою, пам'яттю, втомою.

Матеріали та обладнання:

1. Тести.
2. Карточки для вивчення вищої нервової діяльності.

Теоретична частина

Вища нервова діяльність – це сукупність рефлексів, які забезпечують різноманітні (найбільш досконалі) форми взаємозв'язку тварин і людини з навколишнім середовищем і здійснюються за участю вищих відділів ЦНС (кори великого мозку, підкірки). Початком наукового етапу вивчення мозку і психічної діяльності людини стала робота І. М. Сеченова "Рефлекси головного мозку". У ній уперше було висунуто і теоретично обґрунтоване положення про те, що "усі психічні акти по способу свого походження суть рефлекси"

Основу вищої нервової діяльності становлять умовні рефлекси, що утворюються на основі безумовних рефлексів. Вища нервова діяльність забезпечує найглибше і найдосконаліше пристосування організму до умов існування. У процесі суспільного існування, використання знарядь праці, мови у людини з'явилась соціальна поведінка, в якій біологічна поведінка втратила провідне значення. Стали можливими інтеграція, корекція досвіду суспільства, поколінь, пізнавальної діяльності.

Вища нервова діяльність забезпечується двома основними нервовими процесами – збудження і гальмування. Під час дії умовних і безумовних подразників ці процеси виникають у корі мозку, де вони можуть поширюватися або концентруватися в обмеженій ділянці. В основі пристосувань лежить здатність кори головного мозку швидко утворювати нові рефлекси і гальмувати старі у відповідь на зміни в середовищі. Формування і характер вищої нервової діяльності різних тварин і людини залежать від типу їхньої нервової системи. Дослідження І. В. Павловим взаємозв'язків збудження і гальмування, їхньої сили і тривалості дали змогу виділити чотири основних типи вищої нервової діяльності.

ЖДТУ	Міністерство освіти і науки України Житомирський державний технологічний університет
------	---

Тип ВВД	Характеристика
Неврівноважений	Перевага процесів збудження над процесами гальмування
Врівноважений рухомий	Значна рухливість нервових процесів
Врівноважений нерухомий	Мала рухомість нервових процесів
Слабкий	Слабко розвинені як збудження так і гальмування

Чотирьом типам ВВД відповідають чотири типи темпераменту:

Тип ВВД	Тип темпераменту
Перевага збудження	Холеричний
Врівноваження із значною рухливістю збудження і гальмування	Сангвінічний
Врівноважений з малою рухливістю збудження і гальмування	Флегматичний
Слабкий тип із слабким збудженням і гальмування	Меланхолічний

Людська психіка – це сукупність психічних явищ, що характеризують внутрішній, суб'єктивний світ людини, а також основних рис особистості (життєві інтереси, переконання, ідеали, моральні якості, ставлення до суспільства, до інших людей, до своїх обов'язків і до себе самої). Психічні явища виникають у процесі рефлекторної відображеної роботи мозку.

Свідомість – це людська форма відображення навколишнього, яка полягає в створенні суб'єктивних образів, в отриманні, зберіганні й переробці інформації, у виробленні програми діяльності. Критерії свідомості:

- сприйняття дійсності у мовній формі, на основі якої формується абстрактне мислення;
- здатність виділяти з навколишнього середовища найважливіше і зосередження на ньому думки;
- здатність до прогнозування й очікування та оцінка дій;
- усвідомлення себе та оточуючих;
- сприйняття культурних цінностей.

Мислення – це процес відображення свідомістю людини предметів і явищ дійсності в їхніх зв'язках і відношеннях, який забезпечується діяльністю великих півкуль. Типи мислення:

– конкретне мислення – форма мислення, що пов'язана з аналізом і синтезом навколишнього світу, що надходять від різних рецепторів;

– абстрактне мислення – це форма мислення, що пов'язана з аналізом і синтезом сигналів, які виникають за допомогою слова.

– Емоції – це реакції, що виникають у відповідь на дію подразників та виконують функцію оцінки діяльності людини та її результатів. Значення емоцій:

– впливають на процеси пам'яті, мислення, навчання і визначають поведінку людини;

– за їх допомогою здійснюється оцінка необхідності виконання тієї чи іншої дії тощо.

Мотивація – це фізіологічний стан, який виникає в разі необхідності задовільнити ту чи іншу потребу організму.

Пам'ять – це психофізіологічний процес, за якого людина здатна запам'ятовувати, зберігати та відтворювати інформацію. Загальна характеристика пам'яті:

– основними процесами пам'яті є: запам'ятовування, зберігання та відтворення інформації;

– фізіологічною основою є утворення тимчасових нервових зв'язків у корі головного мозку;

– основними властивостями пам'яті є обсяг, тривалість, швидкість, точність;

– пам'ять можна тренувати.

– Види пам'яті: моторна, емоційна, образна, словесно-логічна. Значення пам'яті:

– допомагає людині оволодівати знаннями, вміннями, що накопичило людство;

– зберігає індивідуальний досвід організму, забезпечує його використання для формування поведінки.

Стрес – неспецифічна реакція на різноманітні подразнення, що перевищують певний рівень і тому стають неприємними і небажаними. Загальна характеристика стресу:

– виникає, коли організм упродовж тривалого часу не може перебувати в стані напруження;

– основними чинниками, що спричиняють емоційні стреси є тривалі сильні негативні емоції, пов'язані з труднощами у навчанні, вихованні у сім'ї.

Небезпечними для людини є тривала дія стресових факторів, коли немає можливості пристосуватися до вимог ситуації. За цих умов стреси, особливо емоційні, виснажують організм і призводять до психічних зривів і захворювань.

Найпоширенішими порушеннями ВНД є неврози. Основні чинники неврозів: тривалі, сильні негативні емоції; перенапруження гальмівних процесів (напр., постійні заборони); перевтома; неможливість задовільнити свої бажання та ін. За своїм проявом неврози поділяють на декілька форм: неврастенія, невроз нав'язливих станів, істерія, психастенія та ін. При неврозах часто виникають порушення функцій травної, серцево-судинної, ендокринної. Часто для відновлення функціонального стану нервової системи достатньо збільшити час активного відпочинку, змінити умови, реалізувати певні бажання та ін.

Індивідуальність – це поєднання психологічних особливостей людини, що зумовлюють її своєрідність, відмінність від інших людей. Є складовою частиною в структурі особистості. Кожна людина є неповторною особистістю, яка має індивідуальні показники фізіологічних процесів і психічної діяльності.

Основні компоненти психологічної індивідуальності людини:

Основні компоненти					
Нахили	Інтереси	Темперамент	Характер	Здібності	Потреби
Біологічна основа психологічної індивідуальності людини					
1. Типи нервових процесів		2. Домінантність півкуль		3. Типи темпераменту	

Індивідуальність людини проявляється психічними особливостями таких складових компонентів, як: нахили, інтереси, темперамент, характер, здібності, потреби.

Нахили – сукупність індивідуально-психічних особливостей людини, що виявляються у домінуючих мотивах діяльності, поведінки та світогляду. Реалізуються нахили у потребах, інтересах, ідеалах, переконаннях тощо.

Інтерес – сукупність індивідуально-психічних особливостей людини, що виявляються у формі прояву пізнавальної потреби і забезпечує спрямованість особистості на усвідомлення мети діяльності. Інтерес сприяє ознайомленню з новими фактами, більш повному відображенню дійсності.

Темперамент – це сукупність індивідуально-психічних особливостей людини, що виявляються в швидкості та силі виникнення почуттів, рухів людини. Фізіологічною основою

темпераменту є тип вищої нервової системи, а основними компонентами - активність та рухливість індивіда. Основними типами темпераменту є:

- сангвінічний,
- флегматичний,
- холеричний,
- меланхолічний.

Характер – це сукупність індивідуально-психічних особливостей людини, що виявляються в її поведінці й діяльності, ставленні до суспільства, колективу, самої себе. На формування характеру впливають спадковість, оточення, виховання, стан здоров'я, самотренування та ін. Основні риси характеру людини проявляються у ставленні до людей, ставленні до себе, ставленні до роботи, переконаннях тощо.

Обдарованість – це вияв природних можливостей організму людини, що значно перевищують середній рівень. Біологічною основою обдарованості є особливості будови та функціональні властивості головного мозку й окремих його аналізаторів.

Здібності – це сукупність таких психофізіологічних властивостей, які необхідні для успішного виконання однієї або кількох видів діяльності. Розрізняють фізичні та розумові здібності.

Схильність - це потяг, прагнення до якого-небудь виду діяльності. Факторами, що впливають на схильності і здібності є: спадковість, умови середовища, виховання і навчання.

Хід роботи

!!! Перед початком роботи студенти утворюють пари «дослідник – піддослідний». Ролі в парах змінюються в різних дослідях.

Дослід 1: Дослідження здатності розподіляти і переключати увагу.

1. Піддослідний пише на листку числа від 1 до 20 та водночас голосно рахує у зворотному напрямку від 20 до 1. Порівняти час виконання, кількість помилок, ступінь ускладнень у різних досліджуваних.

2. За таблицею в додатку 1 досліджуваний повинен знайти та показати послідовно білі цифри в порядку зростання та чорні цифри в порядку зменшення. Наприклад: 1 – біле, 24 – чорне, 2 – біле, 23 – чорне і т.д.

Фіксується час виконання завдання, кількість помилок. Аналіз результатів провести за таблицею 1. Для професії водія переключення уваги є професійною і необхідною якістю. Вона повинна бути не менше 4 балів – це поріг профпридатності.

ЖДТУ	Міністерство освіти і науки України Житомирський державний технологічний університет
------	---

Таблиця 7.1

Аналіз результатів

Бали	5 балів	3 бали	2 бали	1 бал
Час виконання	2 хв. 40 с і менше	2 хв. 41 с – 5 хв. 30 с	6 хв. 1 с – 8хв.	9 хв.
Кількість помилок	0	0	1-2	5

Дослід 2: Дослідження стійкості і перемикання довільної уваги.

Піддослідним показують малюнок з двоюким зображенням (додаток 2). За секундоміром дослідники відмічають час сприйняття та усвідомлення випробовуваними обох образів. Про ступінь перемикання уваги судять за кількістю секунд, витрачених на впізнання обох образів. Чим швидше будуть виявлені обидва образи, тим краще виражена здатність до перемикання уваги.

Дослід повторюють, змінивши ролі (дослідник - піддослідний). Порівняти результати і визначити, хто швидше перемикає увагу. Порівняйте свої результати з середнім у групі.

Дослід 3: Проведення коректурної проби.

В таблиці додатку 3 потрібно викреслювати букву “А”, а букву “К” – підкреслювати. Працювати потрібно максимально швидко і уважно. Через 4 хвилини після початку роботи дослідник говорить слово “риска”. Піддослідний повинен припинити роботу і поставити вертикальну риску. Потім піддослідний продовжує роботу ще 4 хвилини, змінивши спосіб: букву “А” – підкреслювати, а букву “К” – викреслювати. Коли закінчиться 8 хвилин, дослідник вимовляє “риска – кінець роботи”, піддослідний ставить вертикальну риску. Оцінка уваги, переключення уваги, працездатності проводиться в балах продуктивності за дев’ятибальною системою. Для цього:

а) підраховується загальна кількість переглянутих знаків (букв). Припустимо, досліджена людина переглянула 1475 знаків;

б) підраховується кількість помилок (пропущених, чи неправильно викреслених, чи неправильно підкреслених букв) і віднімається від загальної кількості балів. Кожна така помилка складає 20 очок. Кожний пропущений рядок – 60 очок. Припустимо, зроблено 20 помилок, тобто $20 \cdot 20=400$;

в) визначаємо кількість правильно відмічених букв. Для цього із 1475 (загальна кількість переглянутих знаків) віднімаємо 400 (20 помилок, кожна складає 20 очок: $20 \cdot 20=400$);

г) зараз перекладаємо в бали продуктивність (табл. 7.2).

ЖДТУ	Міністерство освіти і науки України Житомирський державний технологічний університет
------	---

Порівняти результати і оцінити основні типологічні властивості збудження і гальмування, урівноваженості і рухливості.

Таблиця 7.2

Продуктивність	Кількість правильно позначених букв	Бали
Низька	1000-1200	1
	1201-1350	3
Задовільна	1351-1500	4
	1501-1700	5
	1701-1850	6
Висока	1851-2000	7
	2001-2050	8
	Більше 2051	9

Дослід 3: Визначення типу темпераменту.

1. Дайте відповідь на питання тесту Айзенка (додаток 4). Дослідник зачитує піддослідному 56 питань, з якими потрібно погодитись (+) або не погодитись (-). Відповідати потрібно швидко, не задумуючись.

2. У тесті 4 групи питань по 14 тверджень. Питання 1 – 14 характеризують холеричний темперамент, питання 15 – 28 описують сангвініка, питання 29 – 42 стосуються флегматичного типу, питання 43 – 56 відповідають меланхоліку. Якщо у якійсь групі ви одержали більше 10 +, то даний тип темпераменту є домінуючим, якщо кількість + становить 5 – 9, то ці риси виражені у вас значною мірою, якщо позитивних відповідей менше 4, то риси такого темпераменту у вас слабо виражені.

3. Особливості того чи іншого типу темпераменту описані в таблиці 7.3.

Таблиця 7.3.

Тип темпераменту	Характеристика
Сангвінік	Жвавий тип — характеризується повною врівноваженістю процесів збудження та гальмування в нервовій системі, а також значною силою й рухливістю цих процесів. Така людина бадьора, активна, діяльна, нудьгує без діла, комунікабельна, здебільшого має гарний настрій, оптимістичний погляд на життя, доброзичлива, нікого не ображає й

	<p>нікому не заздрить, швидко забуває образи. Вона легко переживає невдачі та неприємності. Це дуже емоційна людина, а тому має живу міміку і зазвичай дуже жестикулює, голосно розмовляє.</p> <p>Негативний бік сангвініка — брак сили волі й певна поверховість, яка виявляється в навчанні та праці, поспішність у прийнятті рішень. Сангвініки схильні до частої зміни своїх інтересів і захоплень. Тому сангвініки повинні виховувати в собі такі якості: волю, стриманість, самовладання, більшу зосередженість у навчанні та праці, інших справах</p>
Холерик	<p>Нестримний, сильний, неврівноважений тип — характеризується переважанням процесів збудження над гальмуванням. Такій людині притаманний високий рівень нервово-психічної активності та енергійності дій, яскравість емоційних переживань.</p> <p>Холерик бурхливо й нестримно переживає радість і сум, схильний до протилежних настроїв, нападів дратівливості; іноді буває схильний до необміркованих вчинків під дією афектів. Міміка та рухи холерика, як правило, різкі, різноманітні, мова — голосна. Людина з холеричним темпераментом має спрямовуватися на виховання стриманості, самовладання, кращого ставлення до людей, доброзичливості</p>
Флегматик	<p>Спокійний, або інертний, тип — характеризується значною силою, урівноваженістю процесів збудження та гальмування, але малою рухливістю, деякою інертністю нервових процесів. Досить часто це людина дуже працьовита, завзята й наполеглива в роботі, але зазвичай надто некваплива у прийнятті рішень, важко переключається з однієї справи на іншу навіть тоді, коли це потрібно зробити терміново; як правило, не схильна до частої та різкої зміни настрою. Він повільно обмірковує свої життєві плани й неквапно втілює їх у життя. Флегматик має спокійну міміку, жести й мову. Флегматикам дуже корисно займатися спортом, особливо його ігровими видами,</p>

ЖДТУ	Міністерство освіти і науки України Житомирський державний технологічний університет
------	---

	частіше бувати в театрі, слухати музику, спілкуватися з людьми
Меланхолік	<p>Слабкий тип — характеризується слабкістю нервових процесів, як збудження, так і гальмування, з переважанням останнього. Для них властиве швидке виснаження нервової системи, що може призводити до втрати працездатності. Меланхолік — дуже вразлива, слабовільна людина, яка часто страждає, переживаючи навіть невеликі неприємності.</p> <p>Йому притаманна нерішучість, невпевненість у своїх діях, силах. Кожну невдачу він сприймає як трагедію, завжди очікує неприємностей — як від свого життя, так і від людей. Меланхолік боїться труднощів, легко підкоряється стороннім впливам. Міміка й жестикуляція меланхоліка бідні, маловиразні, мова тиха. Меланхолікам дуже корисно займатися спортом, особливо тими його видами, які пов'язані з певним ризиком, розвитком мужності, яскравими емоціями</p>

Додаток 1

8	5	24	20	15	6	19
4	9	12	1	24	13	23
14	18	17	22	2	11	6
22	11	7	21	8	3	9
2	7	16	23	19	16	3
13	1	21	5	10	25	17
15	10	18	20	4	14	12

Додаток 2.



АКШВЕАНЕРКВСОАСНВРАКОЄСАНРКВНЕОРАКВСОЄС
 ОВРКАНВСАСРНВКСОАНЄОСВНЕРКАОЄРВКОАНКСАК
 АНЄОСВРЕНАКСОЄНВРКСАРЄСВНЕСКАОЄНСВКРАЄОВ
 РСОАКВНЕСАКВРЕЙСОАКВРЕНСОКВРАНЄОКРВНАШН
 САККРВОСАРНЄАОСКВНАРЕНСОКВРЕАОКШВРАКСОЄ
 РВОЄСНАРКВOKPАНВООЄСВНЄАРОКВНЕСАОКРЕСЛВКН
 ЄНРАЄРСКВOKCЄРВОСАНОВРКАСОАРНЄОАРЄСВОЄРВ
 ОСКВНЄРАОЄНВСНРЛЕОКСАНРАЄСВРНВКСИАОЄРСН
 ВКАБВСНЕРКОВНЄАНЄСВНОКВНРАЄОСВРВОАНСКОКР
 СЕНАОВКЄСАВНСКРАОВКЄОКСВНРАКОКРЕСВКОЄНС
 КОСНАКВНАЄСЄРВНСКОАЄНСОВНРВКОСНЄАКОВНСА
 ЄОВКРЄНРЄСНАКОКАЄРВСАРКВOCВНЄРАНЄОВРАКЄ
 ОАСВКАСОВРАКНЄОКРЄНГРЕАОКСАКРНАКАЄРКС
 НАОСКОЄОВСКОАЄОЄРКОСВНАКВOCBOЄАСНВСРНА
 КВНЄОЄАВКРНВСНВКАСВКАНАКРНЄРНЄОКОВСНВОВ
 РСЄРВНРКЄРКВНСАРАНЄРВОАЄЄРАНЄРВОАРНВСАРВ
 ЄРНЄАЄОРНАЄРВКОВРАЄОЄОВНАНЄОВСКОВРНАКЄЄ
 РВКОСКАОЄНРВOCКРЕНАЄАНАКВЄОВКАРЄСНАОВКО
 АОВНРВНСРЄАОКРЄНСРЄАКВЄЄОКРАНЄВНАЄОВНРЄК
 АОРЄСВНАОЄСВОКРНКРКАЄРКОАСАРВНАЄОСКРВКО
 КРАНАОЄСКОЄРНВКАРЄСВНРВНСЄОРАНЄСНВКРАНВЄР
 АКОКСОВРНАЄАСВКВНОЄНВРАКРЕОСОВРАОЄЄАНЄ
 СВКРЄАКСВНОЄНЄОСВНЄОРКАКСВНЄОКРОКАПЄОСРН
 ЄСВНРКОВКОАРЕОВОКШВКАЄРВОСНЄАКАСНВОЄНСВ
 ЄОВКРАНРЄСКОАНВРКАНВСОЄРАНВOCАРКВНСОЄОКА
 НЕКРВЄЄНРКАЄСВОКАРЄОКВНАРЄСКВІНОСАРНВКРН
 САОЄРКОСНВКОЄРВОСКАЄРНЄОАНВРКВЄНРАКЄРНВК
 ОСНЄАКВРСОАНСКВООАЄНСВОЄНСКВРНАОЄНСОАНЄО
 АКВРНЄАОЄРВЄСКОЄНАРНВOCАКРНЄЄОВЄСНВКЄКРН
 СОАРВНЄСАРКВРНЄСНВРАКВЄЄОКАЄРКОВНЄАСОЄНР
 ВКЄЄРВНАОЄАСКРЄНВКСОАРЕОКЄЄРНЄАРВЄСВАНЄО
 КРВНЄОСКВНРЄОКРАЄСВОЄРНРКВНРКАЄОВНАОКРВАКР
 НЄСОКАРКВООАСРЄОКРАНВРЄСКРНВКОЄСАНЄОВРКОА
 СНАКОКВOCЄРКВНЄРАКШНЄОКРЄАСОКРКРЄОВНЄЄЄО
 ВНАРКОСВНРЄАНРОАСОКРЄАOCВКАКРЄРКОЄСВНОАЄ
 РВКСОЄНРАКРНЄАКОВОЄНСАНРВОЄНВOKHВРАЄСН
 АКВOCРЄНСАКВООАЄРКЄЄНРАКРВСАЄОВНЄСРКВООКР
 ЄСОАНЄРВНЄСКАОРВРКОСАКВЄСКАКРЄСВНАКРЄЄСВК
 ОАНРВЄСКОЄРНАКВЄНЄРАЄОВРНАКВЄСКОЄРАВОКВРА

Додаток 4.

1. Ви відрізняєтеся непосидючістю.
2. Ви запальні й імпульсивні.
3. Найчастіше ви нетерплячі.
4. Ви ініціативні й рішучі.
5. Ви завзяті, навіть уперті.
6. Ви швидко орієнтуєтеся в суперечках, спритні.
7. Ритм вашої діяльності нерівномірний, стрибкоподібний.
8. Ви полюбляєте ризикувати.
9. Ви легко пробачаєте образи.
10. Ваша мова швидка й емоційна.
11. Ви часто страждаєте від своєї неврівноваженості.
12. Ви не терпите недоліків.
13. Вас захоплює все нове.
14. Ваш настрій часто змінюється.
15. Ви життєрадісна й весела людина.
16. Енергія б'є ключем, ви завжди зібрані.
17. Ви часто залишаєте розпочате на півдорозі.
18. Ви не завжди адекватно оцінюєте свої сили.
19. Ваші інтереси й захоплення часто змінюються.
20. До планів, що змінилися, і до нових обставин ви звикаєте легко.
21. Вам не складно відволікатися від своїх справ, ви можете швидко вирішити чужі проблеми.
22. Ретельна і копітка праця не для вас.
23. Ви чуйні, любите спілкування.
24. Ваша мова виразна й голосна.
25. Ви не панікуєте навіть у складних ситуаціях, у вас відмінне самовладання.
26. Ви легко засинаєте й швидко просинаєтеся.
27. Вам складно зосередитися, прийняти обмірковане рішення.
28. Ви непослідовні, неухважні.
29. Ви стримана й холоднокровна людина.
30. У своїх словах і справах ви послідовні.
31. Ви обережні й розважливі.
32. Витримані, умієте очікувати.
33. Ви мовчазна людина, не полюбляєте порожніх балачок.
34. Ваша мова розмірена, спокійна.
35. Ви правильно розподіляєте свої сили, ніколи не викладаєтеся повністю.
36. Ви дотримуетесь розпорядку дня, ви чітко плануєте свої справи.

37. Спокійно сприймаєте критику, байдужі до пересудів.
38. Вам складно швидко переключитися на іншу діяльність.
39. З іншими людьми у вас рівні, добрі стосунки.
40. Ви акуратні, педантичні у дрібницях.
41. Вам складно пристосовуватися до нових умов і планів, що змінилися.
42. Ви не любляете багато рухатися, повільні.
43. Ви сором'язлива людина.
44. Зміна обстановки викликає у вас збентеження.
45. Ви невпевнені в собі, своїх силах.
46. Самотність не обтяжує вас.
47. Невдачі й неприємності надовго виводять вас із рівноваги.
48. У складні життєві періоди ви замикаєтеся в собі.
49. Ви не надто витривалі, швидко втомлюєтеся.
50. Ваша мова тиха, іноді невиразна.
51. Ви автоматично переймаєте риси характеру співрозмовника та його манеру говорити.
52. Ви сентиментальні і вразливі.
53. У вас завищені вимоги до себе й навколишнього світу.
54. Вам властива деяка млявість і підозрілість.
55. Вас легко скривдити.
56. Вам приємно, коли оточуючі вам співчують.

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 8

Тема: Визначення природного радіаційного фону

Мета роботи: Провести обстеження рівня природного радіоактивного фону.

Матеріали та обладнання:

1. Дозиметри.

Теоретична частина

Дозиметр – це прилад, який фіксує потужність радіоактивного випромінювання (рис.8.1), або для вимірювання дози або потужності дози іонізуючого випромінювання, отриманої приладом (і тим, хто ним користується) за деякий проміжок часу, наприклад, за період перебування на деякій території або за робочу зміну. Вимірювання вищезгаданих величин називається дозиметрією.



Рис. 8.1. Різні типи дозиметрів

Незалежно від того, у якому куточку Землі живе людина, вона постійно зазнає впливу радіації, тому що в будь-якій місцевості завжди є певний радіаційний фон. Радіаційний фон Землі складається з кількох компонентів:

- космічне випромінювання яке надходить від Сонця та зірок;
- випромінювання природних радіонуклідів земної кори;
- випромінювання штучних радіоактивних ізотопів.

Випромінювання природних радіонуклідів та космічне випромінювання створюють природний радіаційний фон. У результаті діяльності людини природний радіаційний фон значно збільшився за рахунок техногенного випромінювання. Приклад такої діяльності людини – це видобування корисних копалин (вугілля, мінеральних добрив, сировини для будівельних матеріалів тощо), які містять підвищену кількість радіонуклідів уранового і торієвого рядів. Так, підвищений вміст природних радіоактивних ізотопів є в граніті. Гранітний щебінь є складником бетону, з якого споруджують будинки. Отже, підвищений радіаційний фон слід шукати насамперед усередині будинків з бетону. В зачинених приміщеннях, які не провітрюються, накопичується радіоактивний газ радон, який є продуктом розпаду природного урану. Наприклад, концентрація радону в закритих приміщеннях в середньому у вісім разів вища, ніж ззовні. Певну дозу техногенного опромінення людина отримує під час медичних досліджень. Підвищення радіаційного фону відбувається в наслідок спалювання викопного органічного палива, особливо вугілля.

Життя на Землі виникло і розвивається в умовах постійної дії радіації. Тому, природний радіаційний фон не може суттєво впливати на життя та здоров'я людини. Сучасні дослідження в галузі радіобіології довели, що при дозах, які відповідають природному радіаційному фону (1 – 2 мЗв на рік), дія радіації безпечна для людини. Але навіть невелике підвищення рівня радіації може викликати генетичні дефекти, які, можливо, виявляться у дітей та онуків людини, що була опромінена. При великих дозах радіація спричиняє серйозне ураження тканин. Наприклад, отримана протягом кількох годин поглинена доза іонізуючого опромінення в 1 Зв викликає небезпечні зміни в крові, а доза 3 – 5 Зв у 50% випадків спричиняє смерть. Учені вважають, що рівень природного радіаційного фону має бути не вищим за 25 МкР . Якщо він нижчий за цю величину — це чудово, якщо ж вищий — треба бити на сполох і шукати причину. Варто звернути увагу ще і на їжу. Для захисту населення від внутрішнього опромінення радіоактивними речовинами в Україні встановлено питому активність радіонуклідів Цезію-137 і Стронцію-90, що містяться в продуктах харчування та питній воді.

Радіаційний рівень, який відповідає природному фону складає 0,10 – 0,20 мкЗв/год і вважається нормальним. Це є еквівалентом середньої дози у менш ніж 2 мЗв на рік. Небезпечним рівнем для людини вважається поріг у 0.30 мкЗв/год, тобто опромінення дозою у 0.30 мкЗв на протязі години. Безпечний час знаходження у зоні випромінювання рівнем у 0.60 мкЗв/год не має перевищувати 30 хвилин, а у зоні у 1.2 мкЗв/год – тільки 15 хвилин.

Пам'ятайте ці цифри і дбайте про радіаційну безпеку:

0.22 мкЗв/год – звичайний радіаційний фон, який супроводжує людей у повсякденному житті;

близько 0,01 мкЗв разова доза при перегляді кінофільму на кольоровому телевізорі на відстані 2 метрів;

0,1-0,5 мЗв разова доза – флюорографія;

0,01 – 1 мЗв разова доза – приймання радонової ванни;

1.00 мкЗв/год – рівень опромінення, яке отримує екіпаж трансконтинентального літака, що летить через Північний полюс;

11.42 мкЗв/год – рівень опромінення, що різко збільшує вірогідність появи хвороби на рак;

114.15 мкЗв разова доза – викликає променеву хворобу з пониженим вмістом білих тілець у крові.

Хід роботи

1. Ознайомитись з роботою дозиметра (рис. 8.2).



- 1 – цифровий індикатор;
- 2 – перемикач вибору одиниці виміру поверхневої чи питомої активності бета-випромінювання;
- 3 – перемикач вибору одиниці виміру потужності гамма-випромінювання;
- 4 – перемикач виду вимірюваного бета- чи гамма-випромінювання;
- 5 – перемикач піддіапазонів вимірювання;
- 6 – перемикач встановлення тривалості виміру показань;
- 7 – кнопка контролю напруги живлення;
- 8 – вмикач звукового сигналу;
- 9 – вмикач живлення;
- 10 – гніздо живлення від електромережі.

Рис. 8.2. Складові дозиметра бета-, гамма-випромінювання "Прип'ять".

2. Визначити показники рівня потужності еквівалентної дози в різних місцях та заповнити таблицю:

№№	Місце проведення вимірювань	Значення, мкЗв/год
1	4-й поверх навчального корпусу	0,11
--		
	Середнє	$0,12 \pm 0,05$

3. Порівняйте рівень природного радіаційного фону і оцініть його порівняно з іншими джерелами опромінення.

СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Навчальний контент: лабораторні роботи. – Електронний ресурс. Режим доступу: <https://learn.ztu.edu.ua>.
2. Шелест З.М., Войціцький В.М., Гайченко В.А. Біологія – ЖДТУ, 2003. – 591с.
3. Людина. Навчальний атлас з анатомії і фізіології. Під ред. Т. Смика. – Львів: БАК, 2000. - 240с.
4. Пазюк О.А. Біологія (навчальний посібник). – Житомир: ЖІТІ.- 1999.- 140с.

Методичні рекомендації призначенні для проведення лабораторних робіт з навчальної дисципліни «Гігієна і фізіологія людини» для студентів освітнього рівня «Бакалавр» денної форми навчання із спеціальності 242 «Туризм». – Житомир, ЖДТУ, 2018. – 64 с або 3,72 ум. друк. арк.

Формат 60x84/8 Папір офісний. Гарнітура Times New Roman
Умовно друкованих аркушів 3,72

Житомирський державний технологічний університет
вул. Чуднівська, 103, м. Житомир, 10005