

Міністерство освіти і науки України
Національний університет водного господарства та природокористування
Навчально-науковий інститут охорони здоров'я
Кафедра медико-біологічних дисциплін

08-03-28М

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

до виконання лабораторних робіт з навчальної дисципліни
«Фізіологія людини»
для здобувачів вищої освіти першого (бакалаврського) рівня
за освітньо-професійною програмою «Фізична культура і спорт»
спеціальності 017 «Фізична культура і спорт»
денної та заочної форми навчання

Рекомендовано науково-методичною
радою з якості ННІ охорони здоров'я
Протокол № 1 від 06.09.2022 р.

Рівне – 2022

Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт з навчальної дисципліни «Фізіологія людини» для здобувачів вищої освіти першого (бакалаврського) рівня за освітньо-професійною програмою «Фізична культура і спорт» спеціальності 017 «Фізична культура і спорт» денної та заочної форм навчання [Електронне видання] / Гуцман С. В. – Рівне : НУВГП, 2022. – 25 с.

Укладач: Гуцман С. В., кандидат біологічних наук, доцент кафедри медико-біологічних дисциплін.

Відповідальний за випуск: Гуцман С. В., кандидат біологічних наук, в.о. завідувача кафедри медико-біологічних дисциплін.

Гарант ОПП: Гамма Т. В., к.біол.н., доц., в.о. завідувача кафедри теорії та методики фізичного виховання.

© С. В. Гуцман, 2022
© НУВГП, 2022

ЗМІСТ

ВСТУП	4
РОЗДІЛ 1. ТЕМИ ЛАБОРАТОРНИХ ЗАНЯТЬ	5
РОЗДІЛ 2. МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ ДО ВИКОНАННЯ ЛАБОРАТОРНИХ ЗАНЯТЬ	6
Лабораторне заняття № 1. Методи фізіологічних досліджень. Регуляція фізіологічних функцій.	6
Лабораторне заняття № 2. Біоелектричні явища у збудливих тканинах.	7
Лабораторне заняття № 3. Структурно-функціональні та фізіологічні особливості нервових волокон. Механізми м'язового скорочення.	9
Лабораторне заняття № 4. Структурно-функціональні особливості, процеси збудження і гальмування в ЦНС.	11
Лабораторне заняття № 5. Дослідження механізмів нервової регуляції, гуморальної регуляції автономних функцій.	13
Лабораторне заняття № 6. Фізіологічні властивості та функціональні показники дихання.	14
Лабораторне заняття № 7. Фізіологічні особливості серцевого м'язу. Нервова та гуморальна регуляція серцевої діяльності.	15
Лабораторне заняття № 8. Фізіологія системи крово- та лімфообігу.	17
Лабораторне заняття № 9. Фізіологія системи травлення.	18
Лабораторне заняття № 10. Фізіологія системи детоксикації та виділення організму. Фізіологія ендокринної системи.	19
Лабораторне заняття № 11. Обмін речовин та енергії в організмі.	21
Лабораторне заняття № 12. Фізіологічні основи поведінки. Фізіологія емоцій.	22
РОЗДІЛ 3. РОЗПОДІЛ БАЛІВ, ЯКІ ОТРИМУЮТЬ СТУДЕНТИ	24
СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ	25

ВСТУП

Методичні вказівки навчальної дисципліни «Фізіологія людини» складені відповідно до освітньо-професійної програми підготовки здобувачів вищої освіти першого (бакалаврського) рівня за спеціальністю 017 «Фізична культура і спорт».

Знання фізіології людини як навчальної дисципліни відіграють важливу роль у підготовці фахівців з фізичної культури та спорту. Дисципліна «Фізіологія людини» є фундаментальним курсом, що передбачає комплексне вивчення основних сучасних уявлень про функції та характер різноманітних фізіологічних процесів у організмі людини, їхню регуляцію і взаємозв'язок про структурно-функціональну цілісність людського організму та його життєдіяльність в умовах відносного спокою, при м'язовій діяльності і в умовах фізичних навантажень.

Фундаментальні знання й навички, набуті студентами, можуть розглядатися як основа глибокої професійної компетентності у вирішенні складних завдань. Використовувати отримані знання та навички необхідно для раціональної побудови процесів тренування та реабілітації, для встановлення оптимальних строків відновлення.

Під час вивчення дисципліни студенти ознайомлюються із основними положеннями фізіології, фізіологічними системами організму, законами, що визначають їхню діяльність, механізмами їхньої регуляції; засвоюють закономірності та механізми функціонування організму людини як єдиного цілого, та його окремих структурних елементів у їхнього взаємозв'язку та у взаємодії організму з навколишнім середовищем; детально вивчають усі аспекти предмету, особливо м'язову та кардіо-респіраторну системи, що відповідає сучасному стану розвитку фізіологічної науки.

Ціллю дисципліни є створення у студентів цілісного уявлення про основні теоретичні й методичні аспекти законів життєдіяльності живого організму і керування ними, а також набуття практичних навичок у використанні.

РОЗДІЛ 1
ТЕМИ ЛАБОРАТОРНИХ ЗАНЯТЬ

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1.	Тема 1. Методи фізіологічних досліджень. Регуляція фізіологічних функцій.	2
2.	Тема 2. Біоелектричні явища у збудливих тканинах.	2
3.	Тема 3. Структурно-функціональні та фізіологічні особливості нервових волокон. Механізми м'язового скорочення.	2
4.	Тема 4. Структурно-функціональні особливості, процеси збудження і гальмування в ЦНС.	2
5.	Тема 5. Дослідження механізмів нервової регуляції, гуморальної регуляції автономних функцій.	2
6.	Тема 6. Фізіологічні властивості та функціональні показники дихання.	2
7.	Тема 7. Фізіологічні особливості серцевого м'язу. Нервова та гуморальна регуляція серцевої діяльності.	2
8.	Тема 8. Фізіологія системи крово- та лімфообігу.	2
9.	Тема 9. Фізіологія системи травлення.	2
10.	Тема 10. Фізіологія системи детоксикації та виділення організму. Фізіологія ендокринної системи.	2
11.	Тема 11. Обмін речовин та енергії в організмі.	2
12.	Тема 12. Фізіологічні основи поведінки. Фізіологія емоцій.	2
	Разом	24

РОЗДІЛ 2 МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ ДО ВИКОНАННЯ ЛАБОРАТОРНИХ ЗАНЯТЬ

ЛАБОРАТОРНЕ ЗАНЯТТЯ № 1

Тема: Методи фізіологічних досліджень. Регуляція фізіологічних функцій.

Мета: вивчити предмет і завдання фізіології, з'ясувати регуляцію фізіологічних функцій, ознайомитися із методами фізіологічних досліджень.

Завдання:

1. Визначити предмет і завдання фізіології.
2. З'ясувати регуляцію фізіологічних функцій.
3. Ознайомитися із методами фізіологічних досліджень.

Інструментарій: таблиці, схеми, мікроскопи, мікропрепарати, макети та муляжі.

Короткий виклад теми

Фізіологія людини - це наука про функції живого організму як єдиного цілого, про процеси, що протікають у ньому, і механізми його діяльності. Основне завдання фізіології - розкриття законів життєдіяльності живого організму і керування ними.

Функціональна система - саморегулююча організація, що динамічно й вибірково об'єднує ЦНС і периферійні органи на основі нервових і гуморальних регуляцій для досягнення корисних пристосованих результатів. Регуляція - це процес зміни діяльності в певному напрямку. Розрізняють чотири види регуляцій:

1. Фізична регуляція здійснюється через механічні, електричні, оптичні, звукові, електромагнітні, теплові та інші процеси (наприклад, скорочення м'яза, прикріпленого до кістки, або заповнення кров'ю порожнини серця, що призводить до розтягування їх стінок тощо).

2. Гуморальна регуляція здійснюється через рідкі середовища організму за допомогою різних біологічно активних речовин.

3. Нервова регуляція здійснюється за допомогою нервової системи.

4. Нервова-гуморальна регуляція. Нервова й гуморальна регуляції виконують провідну роль у об'єднанні (інтеграції) складових частин (компонентів) організму в єдине ціле - організм.

Регуляція функцій - основа забезпечення постійності внутрішнього середовища організму та його адаптації до умов існування, що постійно змінюються.

Саморегуляція - такий вид регуляції, коли відхилення регульованого параметра є стимулом для його відновлення.

Методами дослідження, що застосовуються у фізіології, є спостереження, експеримент, моделювання.

Спостереження - це метод дослідження функцій та структур організму без втручання в його діяльність.

Експеримент - це метод дослідження функцій організму та його структур із втручанням в їх діяльність - створення певних умов. Експерименти поділяють на гострі та хронічні.

Моделювання - це метод дослідження функцій за допомогою програм, що описують діяльність систем організму, або пристроїв, які імітують діяльність системи і мають однакові з нею вхідні та вихідні показники.

Питання для модульного контролю:

1. Фізіологія як наукова основа медицини, об'єкти її досліджень, завдання, її значення.
2. Значення фізіології для визначення шляхів збереження здоров'я та працездатності.
3. Основні поняття фізіології.
4. Методи фізіологічних досліджень: спостереження, експеримент, моделювання, види та умови їхнього проведення. Складові експерименту.
5. Роль окремих вчених у розвитку світової фізіології.
6. Фізіологічна регуляція, її роль у взаємозв'язку органів і систем організму, забезпеченні гомеостазу, пристосуванні до змін довкілля.
7. Гуморальний і нервовий рівні регуляції функцій організму.

ЛАБОРАТОРНЕ ЗАНЯТТЯ № 2

Тема: Біоелектричні явища у збудливих тканинах.

Мета: вивчити біоелектричні явища; з'ясувати поняття рефлекс, рефлекторна дуга, подразнення, збудження; ознайомитися із мембранним потенціалом спокою, потенціалом дії.

Завдання:

1. Визначити поняття рефлекс, рефлекторна дуга.
2. З'ясувати механізми подразливості та збудливості.
3. Ознайомитися із мембранним потенціалом спокою, потенціалом дії.

Інструментарій: таблиці, схеми, мікроскопи, мікропрепарати, макети та муляжі.

Короткий виклад теми

В основі діяльності нервової системи лежить здійснення рефлекторних реакцій, або рефлексів. Рефлексом (від лат. - відбиття) називається закономірна реакція організму на подразнення, здійснювана через ЦНС. Рефлекторні реакції організму можуть виникати у відповідь на найрізноманітніші впливи як

зовнішнього, так і внутрішнього середовища і можуть проявлятися у виникненні або зміні діяльності будь-якого органу або їх системи. Шлях, по якому збудження, що виникло в рецепторі, передається до робочого органа, називається рефлекторною дугою.

Подразнення - дія на живу тканину зовнішніх або внутрішніх подразників. Подразливість - це здатність живих клітин під час дії подразника переходити зі стану спокою до стану активності. Основною ознакою активності клітин є збільшення інтенсивності метаболізму. Подразник - фактори зовнішнього і внутрішнього середовища, що здійснюють на органи і тканини впливи, які приводять до зміни їх активності. За фізіологічним значенням подразники можуть бути адекватними і неадекватними. Перші з них специфічні, тобто ті, які впливають на орган чи тканину, спеціально пристосованих до реагування на них у процесі філогенезу. У цих випадках для виникнення збудження достатньо невеликих по силі подразників. Такою, наприклад, є дія кванта світла на око. До неадекватних відносять подразники загального характеру, які при значно більшій інтенсивності викликають подразнення будь-якої тканини.

Збудження - активний фізіологічний процес, яким деякі живі клітини (нервові, м'язові, залозисті) відповідають на подразнення. Тканини, які утворені цими клітинами, відносять до збудливих. Збудливість - це здатність деяких клітин (нервових, м'язових, залозистих) під час дії збуджуючого подразника достатньої сили генерувати збудження. Збудливість характеризується не тільки змінами інтенсивності обміну речовин, а й біоелектричними явищами. Після виникнення, збудження здатне розповсюджуватися на сусідні ділянки клітинної мембрани, а іноді від однієї клітини до інших (міокард).

Питання для модульного контролю:

1. «Теорія нервізму» І.М. Сеченова та І.П. Павлова.
2. Рефлекс, рефлекторна дуга, будова та види, фізіологічне значення.
3. Теорія функціональних систем П.К. Анохіна.
4. «Позитивний» і «негативний» зворотний зв'язок.
5. Подразливість та збудливість. Збудливі тканини. Збудження.
6. Роль клітинних мембран в утворенні збудження.
7. Транспорт йонів та інших речовин через мембрани, його види, механізм реалізації.
8. Мембранний потенціал спокою (МПС), механізм утворення, методи реєстрації. Фізіологічна роль МПС.
9. Потенціал дії (ПД), його фази, методи реєстрації, параметри ПД. Йонні механізми розвитку ПД. Фізіологічна роль ПД.

ЛАБОРАТОРНЕ ЗАНЯТТЯ № 3

Тема: Структурно-функціональні та фізіологічні особливості нервових волокон. Механізми м'язового скорочення.

Мета: вивчити фізіологічні властивості нервових волокон; з'ясувати механізми проведення нервового імпульсу; вивчити структурно-функціональні особливості м'язів; з'ясувати механізми м'язового скорочення.

Завдання:

1. Вивчити фізіологічні властивості нервових волокон.
2. З'ясувати механізми проведення нервового імпульсу.
3. Ознайомитись із механізмами хімічної передачі збудження.
4. Вивчити структурно-функціональні особливості м'язів.
5. З'ясувати механізми м'язового скорочення.
6. Ознайомитись із залежністю між швидкістю скорочення м'язів та їхнім навантаженням.

Інструментарій: таблиці, схеми, мікроскопи, мікропрепарати, макети та муляжі.

Короткий виклад теми

Аксони та дендрити разом з оболонками, що входять до складу периферичних нервів, є нервовими волокнами. Нервові волокна, що мають мієлінову оболонку, називають мієліновими. Безмієлінові волокна не мають мієлінової оболонки і відокремлюються одне від одного тільки шванівськими клітинами.

Механізми проведення збудження нервовими волокнами - це спосіб передачі інформації на відстань. ПД, який генерується у певній точці мембрани нервового волокна, діє як стимул на сусідню (ще не збуджену) ділянку цього ж волокна завдяки місцевим кільцевим електричним струмам, що виникають між ними, і в цій новій ділянці мембрани утворюється ідентичний ПД. Період рефрактерності, що виникає під час розвитку ПД, упереджує повернення збудження до початкової ділянки мембрани та обмежує частоту генерації ПД під час поширення збудження по нервовому волокну. Таким чином, механізм проведення збудження є електричним.

Синапс - структурно і функціонально організований контакт між двома нейронами або нейроном і робочим органом. За анатомічним розташуванням розрізняють синапси органі (нервово-м'язові, нервово-епітеліальні - тобто залозисті), а також нервові (аксо-аксональні, дендрито-нейронні). Передача нервового імпульсу в синапсі здійснюється хімічними речовинами. За кінцевим ефектом розрізняють збуджувальні та гальмівні синапси. Хімічні синапси в організмі людини є головним і універсальним механізмом зв'язку.

До збудливих тканин належить м'язова тканина. Вона становить основну масу м'язів і характеризується здатністю до скорочення. Основними фізіологічними властивостями м'язової тканини є наступні:

- збудливість,
- провідність,
- скоротливість.

В організмі людини присутні два види м'язової тканини: непосмугована (гладенька) і посмугована. Для гладенької м'язової тканини характерні наявні особливості збудливості, провідності та скоротливості.

Основним структурним елементом всіх типів м'язів є м'язові волокна. Кожне окреме м'язове волокно скелетних м'язів - це багатоядерна клітина (міоцит) великих розмірів.

Теорія м'язового скорочення, запропонована Хакслі і Хансоном, передбачає, що сила генерується за рахунок механічної діяльності поперечних містків, які взаємодіють циклічно, заставляючи товсті і тонкі міофіламенти ковзати відносно один одного.

Запуск процесу м'язового скорочення відбувається внаслідок збільшення концентрації Ca^{2+} в саркоплазмі у відповідь на нервовий імпульс. Регуляція скорочення посмугованих м'язових волокон контролюється тропоміозином і тропоніном, які тісно пов'язані з скоротливими міофіламентами. Процес розслаблення м'язу проходить в більшій степені пасивно і майже без затрат енергії. Таким чином, як процес скорочення, так і процес розслаблення відбувається з затратами енергії АТФ.

Пряме розповсюдження потенціалу дії з рухового нерву на мембрану м'язового волокна неможливе, оскільки у нервово-м'язовому синапсі немає прямого контакту між нервовими закінченнями і міоцитом. Між пре- і постсинаптичною мембраною такого синапсу розташована синаптична щілина шириною 30-50 нм. Вся ця структура називається кінцевою руховою пластинкою або нервово-м'язовим синапсом.

Система, яка складається із мотонейрона, аксону і групи м'язових волокон, які іннервуються даним мотонейроном, називається нейромоторною одиницею (руховою одиницею, РО).

Фактори, що визначають силу скорочення м'язів, поділяються на дві групи - периферичні (м'язові) та центральні (нервові).

Втома - це тимчасовий фізіологічний стан організму, що виникає в результаті розумової або фізичної діяльності і супроводжується зниженням працездатності, порушенням координації рухових і вегетативних функцій та суб'єктивним відчуттям втоми. Суб'єктивне відчуття втоми називається втомленістю. Існує дві основні групи теорій втоми, які поділяють механізми розвитку втоми на центральні і периферичні.

Питання для модульного контролю:

1. Фізіологічні властивості нервових волокон. Механізми проведення нервового імпульсу мієліновими та безмієліновими нервовими волокнами.
2. Закономірності проведення збудження. Швидкість проведення збудження, фактори, від яких вона залежить. Характеристика нервових волокон типу А, В, С.

3. Нервово-м'язовий синапс. його будова, функції. Механізми хімічної передачі збудження через нервово-м'язовий синапс. Потенціал кінцевої пластинки (ПКП).

4. Фізіологічні механізми блокади нервово-м'язової передачі.

5. Фізіологія м'язів. Механізми скорочення та розслаблення скелетних м'язів. Механізми поєднання збудження та скорочення у м'язових волокнах.

6. Функції й властивості скелетних м'язів. Типи м'язових волокон.

7. Типи скорочення м'язів залежно від частоти подразнення: одиночні, тетанічні. Типи скорочення м'язів залежно від зміни їх довжини і напруження: ізометричні, ізотонічні.

8. Залежність між довжиною м'язового волокна та його напруженням.

9. Механізм м'язового скорочення та розслаблення. Проведення збудження через нервово-м'язовий синапс.

10. Фізіологічні особливості гладеньких м'язів. Залежність між швидкістю скорочення м'язів та їхнім навантаженням.

11. Сила і робота м'язів, методи їхнього дослідження. Правило середніх навантажень. Властивості м'язів в організмі.

12. Рухові одиниці. Електроміографія. Сила й робота м'язів. Динамометрія.

13. Енергетика м'язового скорочення. Механізми втоми.

14. Шляхи реабілітаційної регуляції функціонального стану непосмугованих м'язів.

ЛАБОРАТОРНЕ ЗАНЯТТЯ № 4

Тема: Структурно-функціональні особливості, процеси збудження і гальмування в ЦНС.

Мета: вивчити структурно-функціональні особливості ЦНС; з'ясувати механізми процесів збудження і гальмування в ЦНС; ознайомитись із регуляцією рухових функцій організму.

Завдання:

1. Вивчити структурно-функціональні особливості ЦНС.

2. З'ясувати механізми процесів збудження і гальмування в ЦНС.

3. Ознайомитись із регуляцією рухових функцій організму.

Інструментарій: таблиці, схеми, мікроскопи, мікропрепарати, макети та муляжі.

Короткий виклад теми

До нервової системи людини відносяться головний і спинний мозок, а також ряд специфічних утворень, таких як нерви, нервові вузли, нервові сплетіння та ін. Всі вони складаються переважно з нервової тканини. Поряд з тим до складу нервової системи входять кровоносні судини, мозкова рідина, сполучна тканина тощо, яким належить допоміжна роль.

Анатомічну основу нервової системи становить нервова тканина. Це найбільш спеціалізована тканина в організмі людини. У процесі еволюції вона виробила здатність сприймати та аналізувати подразнення, утворювати нервові імпульси і передавати їх на робочі органи. Нервова тканина в свою чергу складається із двох компонентів - нервових клітин (нейронів) і клітин нейроглії. Вони мають не однакові функції і відрізняються своєю будовою, але разом складають єдину нервову систему людини.

За функціональними особливостями в нервовій системі ще розрізняють такі два відділи: соматичний (анімальний) і вегетативний (автономний), діяльність яких об'єднує і координує кора великих півкуль. Соматичний відділ, або соматична нервова система, забезпечує іннервацію шкірного покриву, опорно-рухового апарату і органів чуття. Вона забезпечує чутливість нашого тіла і зв'язок із зовнішнім середовищем. Вегетативна нервова система іннервує внутрішні органи, залози, стінки судин, а також регулює процеси обміну в організмі та забезпечує сталість його внутрішнього середовища (гомеостаз). Уся нервова система функціонує як єдине нероздільне ціле. Проте наведена класифікація нервової системи, не дивлячись на її обмеженість і деяку умовність, склалась традиційно і є досить зручною для вивчення цього складного розділу. Діяльність нервової системи має рефлекторний характер.

Під координацією розуміють взаємодію нейронів, нервових центрів і нервових процесів (збудження і гальмування) в них, що забезпечує узгоджену діяльність при здійсненні рефлексів. Взаємоузгодженість забезпечується багатьма відібраними еволюцією механізмами. Усі вони базуються на двох групах принципів - морфологічних і функціональних. Дивергенція й конвергенція, принцип загального кінцевого шляху, принцип зворотного зв'язку - структурно-функціональна основа координації.

Іррадіація - це розповсюдження збудження з одного нервового центру на навколишні. Іррадіація відбувається завдяки дивергенції. Максимальний ступінь іррадіації - генералізація, тобто охоплення збудженням практично всієї ЦНС.

Гальмування - це активний процес пригнічення або повного припинення збудження під впливом подразнення. Роль гальмування в координації рефлекторної діяльності можна продемонструвати на прикладі здійснення ряду рефлексів.

Інтегративна діяльність ЦНС зводиться до підпорядкування і об'єднання всіх функціональних елементів організму в цілісну систему, яка володіє певною спрямованістю діяльності. У здійсненні інтегративної функції приймають участь різні рівні ЦНС.

Питання для модульного контролю:

1. Структурно-функціональні особливості ЦНС.
2. ЦНС регулятор рухових функцій організму. Дослідження нервової регуляції фізіологічних функцій.

3. Принципи координації рефлекторної діяльності (ірадіація збудження, конвергенція і дивергенція, спільний кінцевий шлях, реципрокна інервація, домінанта, зворотній зв'язок).

4. Збудження у ЦНС. Збуджуючі синапси, їхні нейромедіатори.

5. Розвиток збуджуючого постсинаптичного потенціалу (ЗПСП), його параметри, фізіологічна роль.

6. Характеристика процесу гальмування, його види. Гальмівні синапси, їхні нейромедіатори.

ЛАБОРАТОРНЕ ЗАНЯТТЯ № 5

Тема: Дослідження механізмів нервової регуляції, гуморальної регуляції автономних функцій.

Мета: вивчити структурно-функціональну організацію автономної нервової системи; з'ясувати механізми нервової регуляції, гуморальної регуляції автономних функцій.

Завдання:

1. Вивчити структурно-функціональну організацію автономної нервової системи.

2. З'ясувати механізми нервової регуляції, гуморальної регуляції автономних функцій.

3. Ознайомитись із механізмами передачі збудження у гангліонарних і нервово-органих синапсах симпатичної й парасимпатичної систем.

Інструментарій: таблиці, схеми, мікроскопи, мікропрепарати, макети та муляжі.

Короткий виклад теми

Вегетативна (автономна) нервова система складається з двох частин: симпатичної і парасимпатичної, вона іннервує всі органи і тканини: залози, гладкі м'язи судин та внутрішніх органів, серцевий м'яз, органи відчуття, а також головний і спинний мозок.

Вегетативна нервова система не має своїх особливих аферентних, чутливих шляхів. Чутливі імпульси від органів йдуть у складі чутливих волокон, які є спільними для вегетативної та соматичної нервових систем. Вищий контроль та регуляція функцій вегетативної нервової системи, як і соматичної, відбувається за рахунок кори півкуль великого мозку. Соматична нервова система забезпечує сенсорні і моторні функції організму, а вегетативна - регуляцію діяльності внутрішніх органів, потових залоз, обміну речовин. Таким чином, вегетативна нервова система підтримує гомеостаз.

Адаптаційний (приспосувальний) вплив симпатичної нервової системи полягає в тому, що під її дією організм готується до роботи в нових, змінених умовах.

Метасимпатична нервова система (МНС) - це комплекс мікрогангліонарних утворів, розташованих у стінках внутрішніх органів, що володіють моторною активністю.

Автономна і соматична системи мають майже ідентичні рефлекторні дуги, що складаються із чутливої, асоціативної та еферентної ланок. Відмінності полягають у тому, що в дузі автономного рефлексу еферентні ганглії винесені поза ЦНС.

Вегетативні вісцеральні ганглії - складні анатомічні утворення, що становлять собою станції перемикування першого нейрона вегетативної нервової системи (В.н.с.) на другий. У них відбуваються синаптичні контакти між закінченнями аксонів перших нейронів і клітинними тілами других нейронів. Ганглії симпатичного відділу В.н.с. залежно від їхньої локалізації поділяють на вертебральні (паравертебральні) та превертебральні.

Питання для модульного контролю:

1. Структурно-функціональна організація автономної нервової системи.
2. Симпатичний, парасимпатичний та метасимпатичний відділи, їх роль у регуляції вісцеральних функцій.
3. Автономні рефлекси, особливості будови еферентної ланки їх рефлекторних дуг.
4. Автономні ганглії, їх функції.
5. Механізми передачі збудження у гангліонарних і нервово-органних синапсах симпатичної й парасимпатичної систем.

ЛАБОРАТОРНЕ ЗАНЯТТЯ № 6

Тема: Фізіологічні властивості та функціональні показники дихання.

Мета: вивчити фізіологічні властивості зовнішнього дихання; з'ясувати функціональні показники апарату зовнішнього дихання, регуляцію дихання.

Завдання:

1. Вивчити фізіологічні властивості зовнішнього дихання.
2. З'ясувати функціональні показники апарату зовнішнього дихання.
3. Ознайомитись із механізмами регуляції дихання.

Інструментарій: таблиці, схеми, мікроскопи, мікропрепарати, макети та муляжі.

Короткий виклад теми

Дихання - одна з основних життєвих функцій, сукупність процесів, що забезпечують надходження в організм кисню (O_2), використання його в окисно-відновних процесах, а також видалення з організму вуглекислого газу (CO_2) і деяких інших сполук, які є кінцевими продуктами обміну речовин. Дихальні гази переносяться в організмі шляхом конвекційного і дифузного транспорту.

Зовнішнє дихання або вентиляція легенів здійснюється циклічно за рахунок створення різниці тисків між альвеолярним і атмосферним повітрям шляхом чергування вдиху (інспірація) і видиху (експірація).

Механізми збільшення і зменшення об'єму грудної порожнини здійснюються за рахунок роботи дихальних м'язів, які діляться на інспіраторні (м'язи вдиху) і експіраторні (м'язи видиху).

Діафрагми - основний інспіраторний м'яз, який забезпечує збільшення грудної порожнини в вертикальному напрямку. В результаті скорочення діафрагми відбувається зменшення (сплощення) її купола, внутрішні органи (в черевній порожнині) відтісняються вниз, і грудна клітка збільшується.

Вентиляція легенів залежить від глибини дихання (дихального об'єму) і частоти дихальних рухів.

Головним фактором, що забезпечує перехід газів з одного середовища в інше, є градієнт тиску. Гази, кисень і вуглекислий газ, створюють певний тиск, який отримав назву парціального. Парціальний тиск O_2 і CO_2 залежать від відношення альвеолярної вентиляції до перфузії легень.

Фізіологічна система контролю - система управління диханням організована як контур негативного зворотного зв'язку. Газ, який вдихається, надходить по повітроносних шляхах до альвеол де він бере участь в обміні газів на рівні альвеолярно-капілярної мембрани. Регуляція дихання здійснюється шляхом рефлексорних реакцій, що виникають в результаті збудження специфічних рецепторів, закладених в легеневій тканині, судинних рефлексогенних зонах і інших ділянках.

Питання для модульного контролю:

1. Фізіологія дихання. Визначення дихання. Поняття зовнішнього і тканинного дихання.
2. Зовнішнє дихання. Механізм вдиху та видиху. Зміни тиску повітря в легенях внаслідок зміни розмірів грудної клітки.
3. Методи дослідження зовнішнього дихання. Показники зовнішнього дихання. Вентиляція легенів.
4. Газообмін між альвеолярним повітрям і кров'ю капілярів легенів. Газообмін між кров'ю та тканинами.
5. Регуляція дихання.

ЛАБОРАТОРНЕ ЗАНЯТТЯ № 7

Тема: Фізіологічні властивості серцевого м'язу. Нервова та гуморальна регуляція серцевої діяльності.

Мета: вивчити фізіологічні властивості серцевого м'язу; з'ясувати особливості нервової та гуморальної регуляції серцевої діяльності.

Завдання:

1. Вивчити фізіологічні властивості серцевого м'язу.

2. З'ясувати особливості нервової та гуморальної регуляції серцевої діяльності.

3. Ознайомитись із механізмами скорочення та розслаблення кардіоміоцитів.

Інструментарій: таблиці, схеми, мікроскопи, мікропрепарати, макети та муляжі.

Короткий виклад теми

Серце у системі виконує функцію насоса, судини є шляхами транспорту крові. Апарат регуляції, що складається із нервових і гуморальних механізмів, забезпечує пристосування систем кровообігу до відповідного постачання крові (хвилинний об'єм крові - ХОК), згідно з потребами організму. Оптимальне забезпечення кров'ю органів і тканин організму - умова їх нормальної діяльності. Рух крові в організмі здійснюється по великому і малому колах кровообігу.

До фізіологічних властивостей клітин міокарда належать: *автоматія, збудливість, провідність та скоротливість*. Збудливість, провідність і скоротливість - ці властивості мають усі м'язові волокна, як скелетні, так і гладкі. Міокард належить до поперечно посмугованих м'язів, але його спеціалізовані клітини провідної системи (атипові, або пейсмекерні) мають ще й таку властивість, як автоматія.

Збудливість - це здатність клітин міокарда передсердь і шлуночків генерувати потенціали дії (ПД) при дії на них подразнення. Серце відповідає на поодинокі порогові та над порогові подразнення максимальними скороченнями, тобто воно діє за законом «все або нічого». Під час розвитку ПД мембрана кардіоміоцитів втрачає можливість відповідати на інші подразники, стає незбудливою - рефрактерною. Розрізняють два періоди рефрактерності.

Потенціал спокою клітин міокарда передсердь і шлуночків є стабільними і становить - 90 мВ, наближаючись до рівноважного дифузійного калієвого потенціалу. Потенціал дії становить 120 мВ. Він є тривалим: до 100 мс - у міокарді передсердь, і до 350 мс - у міокарді шлуночків. Критичний рівень деполяризації близько - 70мВ.

Нервові волокна симпатичного відділу автономної нервової системи іннервують більшість судин. При їхньому збудженні відбувається скорочення м'язів стінки більшості артерій і вони звужуються, а судини серця і мозку, навпаки, розширюються. Гормон надниркових залоз - *адреналін* - звужує судини шкіри і черевної порожнини, а судини мозку і серця він розширює. Існує ще ряд хімічних речовин, які впливають на стан судин.

Питання для модульного контролю:

1. Фізіологічні властивості міокарда та їхні особливості. Автоматизм серця.

2. Потенціал дії атипових кардіоміоцитів водія ритму серця - синоатріального вузла.

3. Провідна система, її функціональні особливості, швидкість проведення збудження структурами серця.
4. Потенціал дії типових кардіоміоцитів. Періоди рефрактерності.
5. Механізми скорочення та розслаблення кардіоміоцитів.
6. Нервова та гуморальна регуляція серцевої діяльності.

ЛАБОРАТОРНЕ ЗАНЯТТЯ № 8

Тема: Фізіологія системи крово- та лімфообігу.

Мета: вивчити фізіологічні властивості системи крово- та лімфообігу; з'ясувати особливості захисної функції крові; ознайомитися з механізмами утворення та руху лімфи.

Завдання:

1. Вивчити фізіологічні властивості системи крово- та лімфообігу.
2. З'ясувати особливості захисної функції крові.
3. Ознайомитись із механізмами утворення та руху лімфи.

Інструментарій: таблиці, схеми, мікроскопи, мікропрепарати, макети та муляжі.

Короткий виклад теми

Система кровообігу забезпечує обмін речовин між тканинами організму і зовнішнім середовищем і підтримує сталість внутрішнього середовища - гомеостаз. В організмі є два замкнутих кола кровообігу - мале (легеневе) та велике (системне). Підключені вони послідовно.

Відповідно Лангу, у систему крові входять: 1) периферична кров, що циркулює по судинах; 2) органи кровотворення - червоний кістковий мозок, лімфатичні вузли, селезінка; 3) органи кроворуйнування - селезінка, печінка, червоний кістковий мозок; 4) регулюючий нейро-гуморальний апарат.

Кров, яка циркулює по судинах, складається із рідкої частини - плазми і формених елементів. Плазма, без фібриногена, це сироватка. Іонний склад крові є найважливішим показником гомеостазу організму, відхилення від зазначених значень призводить до розвитку патологічних явищ.

У системі кровообігу об'єм крові, що тече судинами, залежить від величини тиску на початку системи судин (в аорті) і в кінці (у венах), а також від опору судин. Трансмуральний тиск - різниця між внутрішнім тиском крові на стінку судини і зовнішнім тиском тканин, що її оточують.

Систолічний тиск залежить від серцевого викиду, діастолічний - від периферичного опору судин, кількості крові, що міститься в резистивних судинах, її в'язкості.

Лімфатична система транспортує рідину і включені в неї речовини. Завдяки їй забезпечується гомеостаз внутрішнього середовища організму (рідини, білків, ліпідів, електролітів, гормонів, ферментів та інших

компонентів). Вона є в усіх органах, за винятком мозку, кришталика, рогівки, скловидного тіла й плаценти.

Питання для модульного контролю:

1. Внутрішнє середовище організму. Гомеостаз і гомеокінез.
2. Склад крові та її основні фізіологічні константи. Захисна функція крові. Групові властивості крові.
3. Гемостаз та система фібринолізу.
4. Гемодинамічна функція серця. Основні принципи та показники гемодинаміки.
5. Дослідження артеріального тиску. Регуляція кровообігу.
6. Лімфа. її склад, кількість, функції. Механізми утворення та руху лімфи по лімфатичних судинах.

ЛАБОРАТОРНЕ ЗАНЯТТЯ № 9

Тема: Фізіологія системи травлення.

Мета: вивчити фізіологічні властивості системи травлення; з'ясувати особливості травлення в ротовій порожнині, шлунку, товстій кишці та тонкій кишці; ознайомитися з механізмами регуляції секреції ферментів залозами травлення.

Завдання:

1. Вивчити фізіологічні властивості системи травлення.
2. З'ясувати особливості травлення в ротовій порожнині, шлунку, товстій кишці та тонкій кишці.
3. Ознайомитись із механізмами регуляції секреції ферментів залозами травлення.

Інструментарій: таблиці, схеми, мікроскопи, мікропрепарати, макети та муляжі.

Короткий виклад теми

Травна система об'єднує органи, призначені для прийому, механічної, хімічної (ферментативної) обробки їжі, всмоктування продуктів її розщеплення, а також видалення неперетравлених залишків їжі. Всмоктування - це процес переносу речовин з навколишнього для організму середовища в його внутрішнє середовище. Всмоктування проходить головним чином у тонких кишках.

Умовно можна виділити кілька фаз секреторного циклу: спокою, екструзії (виведення секрету з клітини) і відновлення (в цей час посилюється здатність клітини до синтезу). Основою секрету є вода й електроліти. Розрізняють пускові, коригуючі (зміни інтенсивності та характеру секреції під час її розвитку) та гальмівні впливи.

Ферменти (ензими) - це біологічні каталізатори (прискорювачі) хімічних реакцій, вони мають білкову природу. Шлунковий сік виділяється протягом доби, але вживання їжі значно посилює його виділення.

Регуляція секреторної функції слинних залоз відбувається рефлексорно. Жовч утворюється в печінці постійно, а надходить у кишку періодично. Процеси остаточного гідролізу і всмоктування поживних речовин відбуваються на мембрані епітеліальних клітин тонкої кишки.

Кінцевим результатом діяльності системи травлення є надходження у внутрішнє середовище організму поживних речовин, води, вітамінів, електролітів та мікроелементів.

Органи травлення правильно функціонують завдяки складній системі регуляторних механізмів, що складаються із нервово-рефлексорних і гуморальних ланок.

Питання для модульного контролю:

1. Загальна характеристика системи травлення, її функції.
2. Травлення в порожнині рота. Склад слини, її роль у травленні.
3. Травлення в шлунку. Склад шлункового соку, його роль.
4. Травлення в дванадцятипалій кишці. Склад підшлункового соку, його роль у травленні. Склад жовчі та її роль у травленні. Склад кишкового соку та його роль у травленні.
5. Всмоктування продуктів гідролізу білків, жирів, вуглеводів у тонкій кишці.
6. Регуляція секреції ферментів залозами травлення.

ЛАБОРАТОРНЕ ЗАНЯТТЯ № 10

Тема . Фізіологія системи детоксикації та виділення організму. Фізіологія ендокринної системи.

Мета: вивчити фізіологію системи детоксикації та виділення організму; з'ясувати роль нирок у процесах виділення; ознайомитися з механізмом сечоутворення; вивчити фізіологію ендокринної системи; з'ясувати роль гормонів у регуляції процесів психічного, фізичного розвитку, лінійного росту тіла; ознайомитись із функціями репродуктивної системи.

Завдання:

1. Вивчити фізіологію системи детоксикації та виділення організму.
2. З'ясувати роль нирок у процесах виділення.
3. Ознайомитись з механізмом сечоутворення.
4. Вивчити фізіологію ендокринної системи.
5. З'ясувати роль гормонів у регуляції процесів психічного, фізичного розвитку, лінійного росту тіла.
6. Ознайомитись із функціями репродуктивної системи.

Інструментарій: таблиці, схеми, мікроскопи, мікропрепарати, макети та муляжі.

Короткий виклад теми

У процесі метаболізму утворюються речовини, які потрібно виводити із організму. У виведенні їх беруть участь багато органів: легені, шкіра, органи травлення, нирки. Таким чином ці органи беруть участь у підтримці гомеостазу.

Видільна функція шкіри - забезпечується потовими та сальними залозами. З потом виділяються не тільки вода та сіль, але й сечовина, азот та інші речовини, які надходять у організм ззовні або утворюються в ньому.

Органи системи травлення відіграють істотну роль у виведенні з організму різних речовин екстраренальним шляхом. Ці органи здатні виводити як ендогенні метаболіти, так і екзогенні речовини.

Крім видалення шлаків, нирки виконують також функції щодо підтримки параметрів гомеостазу крові, регулювання кровообігу. Структурно-функціональною одиницею нирки є нефрон. Процес сечотворення відбувається при взаємодії усіх структур нефрона і капілярів. Можна виділити 3 основні фізіологічні процеси, які відбуваються в комплексі і забезпечують утворення кінцевої сечі: клубочкова фільтрація, канальцева реабсорбція та секреція.

Ендокринна система, поряд з нервовою, здійснює регуляцію і координацію важливих форм життєдіяльності. Ця регуляція здійснюється за допомогою хімічних речовин, які виділяються залозами внутрішньої секреції (ендокринні залози). Залози внутрішньої секреції - це залози, у яких відсутні вивідні протоки, тому їхні секрети виділяються безпосередньо в кров, лімфу, тканинну рідину.

Продукти діяльності ендокринних залоз називаються гормонами. Гормони - біологічно активні речовини, які в невеликих кількостях здатні чинити на організм значний вплив.

До ендокринних залоз відносяться: гіпоталамус, епіфіз, гіпофіз (3 частини: передня, проміжна, задня), щитоподібна залоза, прищитоподібні залози, підшлункова залоза, надниркові залози (кіркова і мозкова речовини), статеві залози, тимус (підгруднинна) або виличкова залоза.

Гормони мають специфічність і діють тільки на ті клітини, органи й тканини, які мають специфічні рецептори для цих гормонів. Такі органи, клітини й тканини називаються "мішенями". Центральними органами ендокринної системи є гіпоталамус і гіпофіз.

Розмноження - процес, який забезпечує продовження живих організмів створенням нових індивідів, що зберігають основні риси того виду, до якого належать. Розмноження взаємозв'язане і взаємообумовлене статевою функцією, яка становить собою сукупність морфологічних, фізіологічних і поведінкових пристосувань, що роблять можливим статеве відтворення в період зрілості. Розрізняють такі стадії розмноження: формування статевого дозрівання; формування і реалізація статевої мотивації; запліднення; вагітність, пологи, вигодовування немовляти молоком і його виховання.

Питання для модульного контролю:

1. Шкіра, шкіряні покрови та потові залози.
2. Печінка, її будова та локалізація. Бар'єрна функція печінки. Особливості кровопостачання у печінці. Принцип очищення крові у печінці.
3. Система виділення, її будова, функції.
4. Органи виділення (нирки, шкіра, легені, травний канал), їхня участь у підтриманні гомеостазу організму. Нефрон як структурна й функціональна одиниця нирки. Кровообіг у нирці, його особливості.
5. Основні процеси сечоутворення: фільтрація, реабсорбція, секреція. Механізми фільтрації, склад первинної сечі. Регуляція швидкості фільтрації.
6. Структурно-функціональна організація ендокринної системи.
7. Ендокринні залози, їх види, гормони та значення.
8. Основні види та механізми дії гормонів. Регуляція секреції гормонів. Механізм взаємодії ендокринних залоз.
9. Статева диференціація, розвиток і функції репродуктивної системи. Період статевого дозрівання. Чоловіча статеві система, її структура й функції. Жіноча статеві система, її структура й функції.

ЛАБОРАТОРНЕ ЗАНЯТТЯ № 11

Тема: Обмін речовин та енергії в організмі.

Мета: вивчити фізіологію ендокринної системи; з'ясувати роль гормонів у регуляції процесів психічного, фізичного розвитку, лінійного росту тіла; ознайомитись із функціями репродуктивної системи.

Завдання:

1. Вивчити фізіологію ендокринної системи.
2. З'ясувати роль гормонів у регуляції процесів психічного, фізичного розвитку, лінійного росту тіла.
3. Ознайомитись із функціями репродуктивної системи.

Інструментарій: таблиці, схеми, мікроскопи, мікропрепарати, макети та муляжі.

Короткий виклад теми

Процес синтезу органічних речовин називається асиміляцією, або анаболізмом. Процес розпаду органічних речовин протилежний процесу асиміляції і називається дисиміляцією, або катаболізмом.

В організмі процеси окислення відбуваються за рахунок таких процесів: приєднання атомів кисню до субстрату; відщеплення атомів водню з субстратів, що окислюються; віддачі електронів. Усі реакції каталізуються специфічними ферментними системами.

Співвідношення кількості енергії, що надходить з їжею, і енергії, що витрачається організмом, називається *енергетичним балансом*. На процеси

синтезу органічних речовин використовується енергія, що вивільняється в ході реакцій енергетичного обміну, і навпаки, для здійснення енергетичного обміну необхідні певні речовини, що синтезуються в перебігу реакцій пластичного обміну.

Вітаміни - біологічно активні речовини, необхідні для життєдіяльності організму.

В основі так званого теплового балансу лежать процеси теплопродукції і тепловіддачі, що називаються терморегуляцією. Терморегуляцію прийнято поділяти на хімічну й фізичну.

Різні ділянки поверхні шкіри мають різну температуру.

Основним відділом центральної нервової системи, який регулює всі види обмінних процесів, є гіпоталамус. Діяльність центру терморегуляції контролюється корою великих півкуль головного мозку.

Питання для модульного контролю:

1. Сутність обміну речовин та енергії. Обмін білків, вуглеводів, жирів, їхня регуляція. Водно-сольовий обмін. Вітаміни. Обмін енергії.
2. Поняття та типи енергетичного балансу. Жирова тканина та її роль в обміні речовин. Регуляція запасання та мобілізації жирів.
3. Температура тіла і внутрішніх органів людини, її добові коливання. Фізична і хімічна терморегуляція. Обмін речовин як джерело утворення тепла.
4. Нервові й гуморальні механізми терморегуляції. Регуляція температури тіла при змінах температури зовнішнього середовища. Фізіологічні основи загартування. Вікові і статеві особливості терморегуляції.

ЛАБОРАТОРНЕ ЗАНЯТТЯ № 12

Тема: Фізіологічні основи поведінки. Фізіологія емоцій.

Мета: ознайомитись із поняттям та вченням про вищу нервову діяльність; вивчити фізіологічні особливості поведінки; з'ясувати механізми формування та розвитку емоцій.

Завдання:

1. Ознайомитись із поняттям та вченням про вищу нервову діяльність.
2. Вивчити фізіологічні особливості поведінки.
3. З'ясувати механізми формування та розвитку емоцій.

Інструментарій: таблиці, схеми, мікроскопи, мікропрепарати, макети та муляжі.

Короткий виклад теми

Вища нервова діяльність - сукупність умовних і складних безумовних рефлексів, що виробляються в корі та підкіркових структурах головного мозку. Вона забезпечує перебіг поведінкових реакцій організму завдяки найдосконалішим пристосуванням організму до умов існування. В основі цих

пристосувань лежить здатність кори головного мозку швидко утворювати нові рефлекси і пригнічувати старі у відповідь на зміни в середовищі. Вища нервова діяльність є основою психічних процесів.

Вища нервова діяльність забезпечується двома основними нервовими процесами - *збудження* і *гальмування*. Ці процеси виникають у корі головного мозку під час дії різних подразників. Після багаторазових повторень рух стає чітким.

Безумовні рефлекси - це природжені, видові реакції організму, які здійснюються за стабільними, готовим до моменту народження рефлекторними шляхами, у відповідь на адекватні подразники. Безумовні рефлекси пов'язані з життєво важливими біологічними потребами і здійснюються в межах стабільного рефлекторного шляху (рефлекторної дуги). Всі безумовні рефлекси поділяються на спинномозкові і стовбурові.

Набута поведінка - це формування протягом індивідуального життя навичок, пристосувальних реакцій організму на вплив зовнішнього середовища. До набутих форм поведінки відносяться: умовні рефлекси, динамічний стереотип, відкладення, навички, звички, розумова діяльність.

Емоції - психічні стани і процеси в людини; це відповідні реакції на зовнішні та внутрішні подразники, які проявляються у вигляді задоволення або незадоволення, радості, страху, гніву тощо. Емоції виявляються у вигляді емоційних реакцій, станів або стосунків.

При будь-якій емоції в реакцію на той чи інший подразник включається багато фізіологічних систем (серцево-судинна, дихальна, ендокринна тощо). У людей до цих реакцій додаються і суб'єктивні переживання, які в свою чергу відображають діяльність певних систем мозку, спрямованих на переробку різноманітної інформації, що надходить з навколишнього середовища. Можуть бути позитивними (радість, любов, захват, задоволення і т. ін.) і негативними (гнів, страх, жах, огида та ін.). Будь-яка емоція супроводжується активацією нервової системи й появою в крові біологічно активних речовин, що змінюють діяльність внутрішніх органів.

Питання для модульного контролю:

1. Поняття про вищу нервову діяльність, методи її дослідження. Внесок І.М. Сеченова, І.П. Павлова в розвиток наукових досліджень ВНД.

2. Фізіологічні основи поведінки. Вроджені (безумовно-рефлекторні) форми поведінки. Інстинкти, їх значення для пристосувальної діяльності організму. Набуті (умовно-рефлекторні) форми поведінки, їх значення для пристосувальної діяльності організму.

3. Механізми утворення тимчасового зв'язку. Сучасні механізми пам'яті та навчання.

3. Емоції, їх види, механізми формування, біологічна роль. Теорії емоцій: центральна теорія У. Кенона, інформаційна теорія П.В. Симонова.

4. Розвиток емоцій. Вплив тривалого емоційного напруження при дії стресових факторів на стан вісцеральних систем організму.

РОЗДІЛ 3 РОЗПОДІЛ БАЛІВ, ЯКІ ОТРИМУЮТЬ СТУДЕНТИ

Вид контролю: екзамен, 3 семестр.

Методи контролю:

Поточний контроль знань студентів з навчальної дисципліни оцінює участь студентів в обговоренні питань, винесених на лабораторні заняття, та проблемних ситуацій; розв'язок ситуаційних завдань; самостійно підготовлені повідомлення студентів за темою лабораторного заняття, проведення модульного поточного контролю через навчально-науковий центр незалежного оцінювання.

Підсумковий контроль знань - екзамен, складають відповідно до Положення про семестровий поточний та підсумковий контроль навчальних досягнень здобувачів вищої освіти через навчально-науковий центр незалежного оцінювання.

Розподіл балів, які отримують студенти

Т 1	Т 2	Т 3	Т 4	Т 5	Т 6	Т 7	Т 8	Т 9	Т 10	Т 11	Т 12	Підсумкови й тест (екзамен)	Сума
5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	40	100

Шкала оцінювання

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

СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Вільям Ф. Ганонг. Фізіологія людини / пер. з англ. Львів : Бак, 2002. 784 с.
2. Завацький В. І. Курс лекцій з фізіології : навч. посіб. Рівне : Волинські обереги, 2001. Ч.1. 160 с.
3. Завацький В. І. Курс лекцій з фізіології : навч. посіб. Рівне : Волинські обереги, 2002. Ч.2. 247 с.
4. Плахтій П. Фізіологія людини. Практикум для вищих навчальних закладів : навч. посіб. Кам'янець-Подільський : Видавець Мошак М. І., 2005. 234 с.
5. Сидоренко П. І., Бондаренко Г. О., Куц С. О. Анатомія та фізіологія людини. К. : Медицина, 2015. 248 с.
6. Фізіологія : підручник для студ. вищ. мед. навч. закладів / В. Г. Шевчук, та ін. ; за заг. ред. В. Г. Шевчука. Вид. 3-тє. Вінниця : Нова Книга, 2017. 448 с.
7. Фізіологія людини : метод. посіб. / Є. О. Яремко, Л. С. Вовканич, Д. І. Берпраум, З. І. Коритко. Львів : Сподом, 2008. 184 с.
8. Філімонов В. І. Фізіологія людини : підручник. Київ : ВСВ «Медицина», 2010. 776 с.
9. Шевчук В. Г., Мороз В. М., Белан С. М. Фізіологія : підручник для студ. вищ. мед. навч. закладів / за ред. В. Г. Шевчука. Вінниця : Нова Книга, 2012. 448 с.
10. Чайченко Г. М., Цибенко В. О., Сокур В. Д. Фізіологія людини і тварини : підручник. Київ : Вища школа, 2003. 463 с.
11. Moroz V. M., Shandra O. A., Vastyanov R. S., Yoltukhivsky M. V., Omelchenko O. D. Phisiology : Textbook / Edited by V.M.Moroz, O.A.Shandra. 5th edition. Vinnytsia : Nova Knyha Publishers, 2020. 728 p.
12. Анатом. <http://anatom.in.ua>
13. Armando Hasudungan Website
<https://www.youtube.com/user/armandohasudungan>
14. Physiologyweb. <http://www.physiologyweb.com/>
15. The Physiological Society. <http://www.physoc.org/>