МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

Сумський державний університет

ЗАТВЕРДЖУЮ
Голова приймальної комісії
_____ І.С. Козіс
26 квітня 2024 р.

ПРОГРАМА

вступного іспиту під час вступу на навчання
для здобуття ступеня «доктор філософії» зі спеціальності
091 «Біологія та біохімія»

1. ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ

Дана програма описує загальні принципи проведення вступного іспиту зі спеціальності 091 «Біологія та біохімія».

Прийом на підготовку доктора філософії зі спеціальності 091 «Біологія та біохімія» здійснюється за результатами вступного іспиту, який проводиться у вигляді тестування.

Перелік розділів, матеріали з яких виносяться на вступний іспит:

1. Біологія
2. Анатомія людини
3. Фізіологія
4. Мікробіологія
5. Біохімія.

На вступному іспиті повинна бути забезпечена спокійна і доброзичлива атмосфера, а вступникам надана можливість самостійно, найбільш повно виявити рівень своїх знань і вмінь. Сторонні особи, без дозволу голови приймальної комісії, до приміщень, в яких проводиться вступний іспит, не допускаються. Під час випробування мобільні телефони повинні бути виключені.

Тривалість іспиту 80 хвилин.

2. ТИПОВІ ПИТАННЯ З РОЗДІЛІВ, ЩО ВИНОСЯТЬСЯ НА ВСТУПНИЙ ІСПИТ

2.1. Зміст розділів

Будова клітини

Клітинна теорія, основні етапи її розвитку.

Структурно-функціональна організація еукаріотичної клітини. Різниця між прокаріотами та еукаріотами, рослинними й тваринними клітинами, одноклітинними й багатоклітинними організмами. Віруси як проміжна ланка між живим і неживим. Хімічний

склад клітини: органічні сполуки, макро- та мікроелементи. Вода, значення водневих зв'язків у процесах життєдіяльності клітини. Клітинні мембрани, їх структура та функції, роль в утворенні компартментів. Транспорт речовин до клітини й за межі клітини: дифузія, осмос, екзо- й ендоцитоз, активний і пасивний транспорт. Цитоплазма й цитоскелет. Органели цитоплазми – мембранні та немембранні, їхня будова й функції. Відносно автономні органели. Включення в клітинах, їхні функції.

Ядро – центральний інформаційний апарат клітини. Ядерце як похідне хромосом, його роль в утворенні рибосом. Клітина як відкрита система. Асиміляція й дисиміляція. Організація потоків речовини й енергії в клітині. Етапи енергетичного обміну. Енергетичне забезпечення клітини, АТФ. Розподіл енергії.

Поділ клітини.

Поділ прокаріотичних клітин. Клітинний цикл у еукаріот: інтерфаза й мітотичний поділ (мітоз, цитокінез). Біологічне значення мітозу. Мітотична активність тканин. Порушення мітозу.

Контроль клітинного циклу. Фактори росту. Спеціалізація й диференціація клітин.

Особливі способи поділу клітини: амітоз і шизогонія. Мейоз: стадії, поведінка хромосом і хроматид, біваленти. Відмінності мейозу від мітозу. Біологічне значення мейозу. Гаметогенез: етапи, способи поділу клітин. Відмінності оогенезу від сперматогенезу. Будова гамет. Запліднення як відновлення диплоїдного набору хромосом. Структура інтерфазного ядра. Будова хроматину. Види хроматину: еухроматин, гетерохроматин, статевий хроматин. Види еукаріотичних хромосом: мітотична (метафазна), політенна, типу "лампової щітки". Будова метафазної хромосоми.

Каріотип. Морфофункціональна характеристика й класифікація хромосом людини. Ідіограма. Цитогенетичний метод: матеріал для дослідження, цитостатики, хромосомний аналіз. Просте й диференційне фарбування. Застосування каріотипування в медицині.

Класична генетика

Поняття ймовірності випадкової події. Імовірність одночасного настання декількох випадкових подій; імовірність настання будь-якої з декількох очікуваних випадкових подій.

Генетика: предмет і завдання, етапи розвитку. Основні терміни й поняття генетики. Класичні об'єкти генетики. Принципи гібридологічного аналізу. Дигібридне схрещування; закон незалежного комбінування ознак. Полігібридне схрещування. Хромосомна теорія спадковості. Цитологічні основи законів Менделя. Домінантні й рецесивні нормальні та патологічні ознаки людини. Летальні й сублетальні гени (серпоподібноклітинна анемія, таласемія, брахідактилія, ахондроплазія). Відхилення від очікуваного розщеплення.

Взаємодія генів. Групи крові. Зчеплення генів.

Алельні гени. Види взаємодії алельних генів: повне домінування, неповне домінування, кодомінування, наддомінування (супердомінування). Серії множинних алелів, причини їх виникнення. Групи крові людини. Успадкування груп крові людини за антигенними системами АВ0, MN та резус-фактором. Резус-конфлікт. Неалельні гени. Комплементарність. Епістаз. Якісні й кількісні ознаки. Полігенні ознаки; полімерні гени. Успадковування кількісних ознак: кумулятивна полімерія.

Некумулятивна полімерія, приклади успадковування ознак у людини. Експерименти Моргана зі зчепленими генами як докази хромосомної теорії спадковості. Закон Моргана. Групи зчеплення. Повне й неповне зчеплення генів. Характер успадковування зчеплених генів.

Кросинговер, його механізм, цитологічні докази, біологічне значення. Фактори, що впливають на кросинговер. Генетичні карти хромосом (карти зчеплення), мета й способи їх

складання. Складання цитологічних карт хромосом еукаріот, одиниці відстані між генами. Методи картування хромосом людини. Гібридизація соматичних клітин.

Генетика статі. Зчеплення зі статтю. Цитоплазматичне успадковування

Стать і статеві ознаки. Гермафродитизм. Детермінація статі в ссавців, птахів, рептилій, комах, хробаків, риб, молюсків.

Успадкування статі людини. Механізми генетичного визначення статі в людини та їх порушення. Бісексуальна природа людини. Проблема перевизначення статі, психосоціальні аспекти.

Аутосоми, статеві хромосоми. Гомо- і гетерогаметна стать. Біологічне значення статевих хромосом. Будова X- та Y-хромосом людини. Статевий хроматин.

Зчеплення зі статтю. X-зчеплене успадковування, голандричне успадковування. Гемізиготні гени.

Захворювання людини, зчеплені зі статтю: гемофілія, колірна сліпота, м'язова дистрофія, фосфат-діабет (рахіт, незалежний від вітаміну D).

Цитоплазматичне успадковування.

Генотип і фенотип. Мінливість.

Пенетрантність (приклади – хвороби зі спадковою схильністю).

Експресивність (приклад – фенілкетонурія).

Плейотропія; плейотропія первинна та вторинна (приклади – серпоподібноклітинна анемія, арахнодактилія).

Гени й зовнішнє середовище. Модифікації та норма реакції. Тривалі модифікації. Статистичні закономірності прояву кількісних ознак.

Стать і спадковість. Ознаки, залежні від статі й обмежені статтю.

Мінливість, її форми та прояви на організменому рівні: фенотипічна та генотипічна мінливість. Онтогенетична мінливість. Комбінативна мінливість, її джерела. Роль мінливості в пристосуванні організму до навколишніх умов, значення для еволюції.

Генокопії та фенокопії.

Розмноження. Онтогенез. Пренатальний період. Постнатальний період онтогенезу. Антропогенетика.

Регуляція функції генів в онтогенезі. Експериментальне вивчення ембріонального розвитку. Проблема детермінації та взаємодії бластомерів. Ембріональна індукція.

Регуляція в процесі дроблення і її порушення (близнюки, вади розвитку, виродливість). Періоди постембріонального розвитку людини. Процеси росту та диференціювання в постнатальному періоді індивідуального розвитку людини. Особливості постнатального періоду індивідуального розвитку людини у зв'язку з її біосоціальною суттю. Старість як завершальний етап онтогенезу людини. Теорії старіння. Методи генетичних досліджень. Людина як специфічний об'єкт генетичного аналізу: недоліки й переваги. Методи вивчення спадковості людини. Близнюковий метод, його використання в медицині. Конкордантність і дискордантність, коефіцієнт успадковуваності. Визначення впливу генотипу та довкілля в прояві патологічних ознак людини. Дерматогліфічний метод. Пальцеві візерунки. Генеалогічний метод: цілі, правила побудови родоводів, символи, методика генетичного аналізу родоводу,. Основні типи успадковування ознак, критерії успадковування рідкісних генів.

Анатомія опорно рухового апарату.

Загальні дані про скелет. Класифікація кісток. Кістки тулуба: хребці, ребра, груднина. Принцип сегментарності в будові осьового скелета. Загальний план будови хребців.

Особливості будови шийних, грудних, поперекових хребців, крижової кістки, куприкової кістки. Вікові і статеві особливості будови кісток тулуба.

Кістки черепа: мозковий і лицевий відділи. Будова кісток черепа. Вікові і статеві особливості будови кісток черепа.

Анатомія кісток верхньої та нижньої кінцівок: їх відділи та будова. Гомологія кісток верхньої та нижньої кінцівок.

Класифікація з'єднань між кістками. Види синартрозів. Діартрози: визначення, основні ознаки суглоба, їх характеристика. Класифікація суглобів.

З'єднання між кістками тулуба, черепа, верхніх та нижніх кінцівок.

Класифікація м'язів. Аанатомія м'язів та фасцій тулуба. Анатомія м'язів та фасцій голови та шиї. Топографія шиї. Анатомія м'язів та фасцій верхніх та нижніх кінцівок. Топографія верхніх та нижніх кінцівок.

Анатомія внутрішніх органів.

Класифікація внутрішніх органів: трубчасті і паренхіматозні. Загальний план будови трубчатих органів.

Травна система: органи, функції. Ротова порожнина: її частини. Органи ротової порожнини: зуби, піднебіння, язик, ротові залози.

Глотка та шлунок: топографія, частини, будова стінки. ШлунокТонка та товста кишки: відділи, будова стінки. Макроскопічні відміни будови товстої та тонкої кишки. Печінка: топографія, зовнішня будова, функції. Шляхи виділення жовчі. Підшлункова залоза: частини, будова, функції. Очеревина. Черевна та очеревинна порожнини, їх вміст.

Дихальна система: органи, функції. Верхні і нижні дихальні шляхи: зовнішній ніс, гортань, трахея, бронхи. Легені: топографія, зовнішня будова. Ацинус. Плевра. Середостіння.

Сечова система: органи, функції. Нирки: топографія, зовнішня та внутрішня будова. Нефрон. Сечовід та сечовий міхур: топографія, частини, будова стінки.

Статеві системи. Чоловіча статева система: зовнішні та внутрішні статеві органи, будова, функції. Жіноча статева ситема: зовнішні та внутрішні статеві органи, будова, функції.

Залози внутрішньої секреції: класифікація, будова, функції.

Нервова система та органи чуття.

Центральна нервова система. Спинний мозок: топографія, зовнішня та внутрішня будова. Головний мозок: відділи, їх зовнішня та внутрішня будова. Оболони головного мозку. Міжоболонні простори і їх вміст.

Органи чуття: слуху, зору, нюху та смаку: їх будова та функції.

Периферійна нервова система. Черепні нерви: класифікація, ядра, вихід нерва із мозку, із черепа, гілки, ділянки іннервації.

Спинномозковий нерв: утворення, склад волокон, гілки. Задні гілки спинномозкових нервів. Передні гілки спинномозкових нервів. Соматичні нервові сплетення: шийне, плечове, поперекове, крижове, куприкове: джерела утворення, топографія, гілки, ділянки іннервації.

Серцево-судинна система.

Анатомія серця: топорграфія, зовнішня будова серця. Камери серця, клапани серця: їх будова. Будова стінки серця. Артерії і вени серця. Велике і мале коло кровообігу.

Аорта: її частини. Грудна та черевна аорта: топографія, класифікація гілок, ділянки кровопостачання. Артерії таза, топографія, класифікація, ділянки кровопостачання.

Артерії верхньої кінцівки: топографія, частини, гілки, ділянки кровопостачання. Артерії нижньої кінцівки: топографія, частини, гілки, ділянки кровопостачання.

Загальна анатомія венозних судин. Верхня порожниста вена: корені, притоки, топографія. Нижня порожниста вена: корені, класифікація притоків, топографія. Ворітна печінкова вена: корені, притоки, топографія.

Вени верхньої кінцівки: класифікація. Поверхневі і глибокі вени верхньої кінцівки: їх характеристика, закономірності топографії і будови. Вени нижньої кінцівки: класифікація. Поверхневі і глибокі вени нижньої кінцівки: їх характеристика, закономірності топографії і будови.

Лімфатична та імунна системи: загальний план будови.

Будова бактеріальної клітини.

Структура бактеріальної клітини: нуклеоїд, мезосоми, рибосоми, включення, цитоплазма, цитоплазматична мембрана, клітинна стінка, джгутики. Техніка приготування препарату для мікроскопії. Складні методи фарбування мікроорганізмів та мета їх використання (Метод Грама. Метод Циля-Нільсена для виявлення кислотостійких бактерій). Капсули: різновиди (мікрокапсула, капсула та слизовий шар), будова, функціональне значення. Методи вивчення та виявлення капсул (метод Буррі-Гінса). Джгутики бактерій: будова, функції. Класифікація бактерій за типом руху, за характером розташування та кількістю джгутиків. Методи їх вивчення та виявлення. Спори: будова, функції. Спороутворення у мікроорганізмів. Методи виявлення спор.

Фізіологія мікроорганізмів.

Механізми живлення бактерій. Класифікація бактерій за типами живлення. Дихання бактерій. Аероби, анаероби, мікроаерофіли, факультативні анаероби. Ріст та розмноження мікроорганізмів. Фази розвитку бактеріальної популяції.

Цілі та методи культивування бактерій. Правила роботи з бактеріальними культурами. Живильні середовища, класифікація за призначенням, вимоги. Живильні середовища, що використовуються для культивування анаеробів.Методи виділення чистих культур (аеробних та анаеробних мікроорганізмів). Метод Дригальського. Культуральні властивості мікроорганізмів (ріст на рідких та щільних живильних середовищах).Живильні середовища, що використовуються для культивування анаеробів. Способи створення анаеробних умов.

Чутливість мікроорганізмів до фізичних та хімічних факторів.

Дія фізичних факторів на мікроорганізми: фільтрація, висушування, променева енергія, ультразвук, температура. Дія хімічних факторів на мікроорганізми: феноли, галогени, спирти, кислоти, луги, окиснювачі, альдегіди. Мікробіологічні основи асептики, антисептики. Стерилізація: визначення, мета, різновиди (теплові методи та їх контроль; вплив іонізуючого випромінювання; фільтрування; хімічні методи). Контроль стерильності. Дезінфекція: визначення, мета, різновиди (фізичні, хімічні методи). Контроль ефективності дезінфекції. Антибіотики: класифікація за механізмом дії. Визначення чутливості бактерій до антибіотиків (диско-дифузійний метод таметод серійних розведень) . Стійкість до антибіотиків.

Імунологія. Клітинна імунна відповідь: визначення, різновиди.

Первинна та вторинна імунна відповідь. Клітини пам'яті, практичне значення.Регуляція імунної відповіді в організмі: перелік факторів та механізмів. Імунна відповідь, визначення, схема, фази, форми. Клітини і гуморальні фактори, які беруть участь у імунній відповіді. Антитіла: визначення, властивості, одержання, практичне використання, моноклональні антитіла. Класи, підкласи імуноглобулінів (Ig): перелік, властивості, функції, визначення їх

вмісту в крові.Серологічні реакції: мета та принцип постановки. Особлиивості противовірусного імунітету.

Загальна вірусологія.

Властивості вірусів (морологія та будова віріонів). Класифікація вірусів. Репродукція вірусів (особливості ркпродукції ДНК та РНК вірусів). Мікроскопічні методи методи виявлення вірусів (електронна мікроскопія, світова мікроскопія (люмінісцентна мікроскопія та імунофлюоресцентний метод)). Використання культури клітин в вірусології. Застосування курічих ембріонів та культивування вірусів в них. Культивування вірусів в культурі клітин. Цитопатична дія вірусів. Серологічні рекції в вірусології.

Загальні закономірності нервової регуляції функцій

Основні риси нервової регуляції функцій. Структура та функції нейрона. Поняття про рефлекси, їх класифікація. Рефлекторна дуга, функції її окремих елементів. Синапси ЦНС, їх будова, механізми передачі інформації. Класифікація медіаторів, їх загальна характеристика. Характеристика збуджуючого і гальмівного постсинаптичних потенціалів. Механізм центрального збудження. Роль просторової і часової сумації у виникненні центрального збудження. Функції спинного мозку, та його роль у регуляції рухових функцій. Роль середнього мозку у регуляції рухових функцій. Роль мозочка у регуляції рухових функцій. Структурно-функціональні особливості вегетативної нервової системи. Симпатичний, парасимпатичний і метасимпатичний відділ. Особливості рефлекторної дуги вегетативного рефлексу. Вегетативні ганглії, їх функції. Вплив симпатичного, парасимпатичного та метасимпатичного відділів на органи. Класифікація вегетативних рефлексів. Рефлекторна дуга вегетативного рефлексу. Дослідження та викори-стання вегетативних рефлексів у практичній медицині.

Гуморальна регуляція вегетативних функцій. Роль залоз внутрішньої секреції в регуляції функцій організму.

Фактори гуморальної регуляції, їх характеристика та класифікація. Взаємозв'язок нервової та гуморальної регуляції. Структурно-функціональна організація ендокринної системи. Ендокринні залози, ендокринні клітини, їх гормони та значення. Основні механізми дії гормонів. Гормони, які регулюють кальцієвий і фосфатний гомеостаз: паратгормон, кальцитонін, кальцитріол. Вплив інших гормонів на метаболізм кальцію (глюкокортикоїди, соматотропін тиреоїдині гормони, естрогени, інсулін). Роль вазопресину, окситоцину. Щитоподібна залоза, її гормони (йодтироніни). Статеві залози. Статева диференціація, розвиток і функції репродуктивної системи. Період статевого дозрівання. Чоловіча статева система, її структура й функції. Сперматогенез. Ендокринна функція яєчок, регулювання функції яєчок. Жіноча статева система, її структура й функції. Гормони яєчників, їх роль, регулювання функції яєчників. Місячний цикл. Вагітність. Гормони плаценти. Лактація. Гормони кори наднирникових залоз, контури регуляції їх секреції, циркадні ритми секреції глюкокортикоїдів, їх впливи та механізми дії на клітини-мішені.

Фізіологічна система крові.

Загальна характеристика і склад периферичної крові. Основні функції фізіологічної системи крові. Функціональне значення води і електролітів плазми крові. Білки плазми крові. Їх склад і основні функції. Швидкість осідання еритроцитів (ШОЕ). Фактори, що впливають на цей показник. Фізіологічна характеристика формених елементів крові. Загальна характеристика еритроцитів, їх функція. Будова гемоглобіну. Основні форми і сполуки гемо-

глобіну. Лейкоцити, їх розподіл в організмі. Кількісний і якісний склад лейкоцитів периферичної крові. Основні функції окремих видів лейкоцитів.
Поняття про групи крові. Аглютиногени і аглютиніни. Характеристика груп крові системи АВ0. Поняття по гемостаз і два його основні механізми. Будова системи гемостазу. Роль судинної стінки і тромбоцитів у гемостазі.

Фізіологічна система кровообігу.

Загальна характеристика системи кровообігу, її будова. Фізіологічні властивості міокарда та їх особливості. Автоматизм серця. Потенціал дії атипових кардіоміоцитів водія ритму серця – сино-атріального вузла. Потенціал дії скоротливих міокардіоцитів. Поняття про цикл серцевої діяльності. Фазова структура серцевого циклу. Характеристика систоли шлуночків: періоди напруження та вигнання. Характеристика діастоли шлуночків: періоди розслаблення та наповнення. Характер і механізми впливу симпатичної і парасимпатичної нервової системи на роботу серця. Функціональна класифікація кровоносних судин. Пульсові коливання руху крові, об'єму і тиску в артеріальних судинах. Артеріальний тиск: систолічний, діастолічний, пульсовий, середній.

Фізіологічна система дихання.

Етапи дихання. Загальна будова та основні функції системи зовнішнього дихання. Функціональна характеристика структурних елементів системи зовнішнього дихання: грудної клітки, дихальних м'язів, плевральної по-рожнини, повітроносних шляхів, легень. Статичні показники вентиляції легень. Поняття про легеневі об'єми та легеневі ємності. Динамічні показники вентиляції легень. Хвилинний об'єм та легеневі ємності. Поняття про дихальний центр.

Фізіологічна система травлення.

Основні функції системи травлення: секреція, моторика, всмоктування. Травлення: його типи (порожнинне, мембранне, внутрішньоклітинне), основні етапи. Основні принципи і механізми регуляції травлення. Моторика травного каналу. Особливості будови і функцій гладких м'язів травного каналу. Підшлунковий сік, його склад, властивості та значення основних компонентів. Вплив різних харчових речовин на секрецію підшлункового соку. Нервові і гуморальні механізми регуляції панкреатичної секреції. Жовч, її склад, властивості та значення основних компонентів. Механізми виділення жовчі та регуляція цього процесу. Захисні (бар'єрна та антитоксична), метаболічні та гемодинамічні функції печінки. Кишкова секреція, склад і властивості кишкового соку, його роль у травленні. Регуляція кишкової секреції.

Фізіологічна система виділення.

Система виділення, її будова, функції. Органи виділення (нирки, шкіра, легені, травний канал), їх участь у підтриманні гомеостазу організму. Нефрон як структурна й функціональна одиниця нирки. Основні процеси сечоутворення: фільтрація, реабсорбція, секреція. Механізми фільтрації, склад первинної сечі. Регуляція швидкості фільтрації. Реабсорбція в канальцях, її механізми. Кінцева сеча, її склад, кількість. Регуляція діяльності нирок. Діурез. Склад первинної та вторинної сечі. Регуляція сталості концентрації іонів кальцію та фосфатів за участю нирок. Роль нирок у регуляції кислотно-основного стану внутрішнього середовища.

Сучасні напрями розвитку біохімії.

Визначення біохімії як науки. Місце біохімії серед інших медико-біологічних. Історія біохімії; розвиток біохімічних досліджень в Україні.

Досягнення і перспективи розвитку біохімії, теоретичної та молекулярної біології, біотехнології, генної інженерії та їх значення для діагностики і лікування основних захворювань людини – серцево-судинних, онкологічних, інфекційних, тощо

Мета біохімічних лабораторних досліджень.

Помилки, що мають місце під час проведення лабораторних досліджень: помилка підготовки, забору та зберігання матеріалу для дослідження, аналітична (лабораторна) помилка, помилка інтерпретації результату.

Білки і пептиди: амінокислотний склад, рівні структурної організації, біологічні функції.

Хімічний склад живих організмів, його особливості порівняно з об'єктами неживої природи. Хімічний склад організму людини.

Загальна характеристика та біологічні функції білків і пептидів. Амінокислотний склад білків і пептидів; будова, класифікація і фізико-хімічні властивості амінокислот. Методи вивчення та дослідження в біологічних рідинах амінокислот і білків. Кольорові реакції на амінокислоти. Хроматографічні методи розділення амінокислот.

Фізико-хімічні властивості білків.

Методи виділення білків з біооб'єктів, їх фракціонування і аналіз будови; розподіл білків методом електрофорезу, методи вивчення амінокислотного складу та структури білків і пептидів.

Сучасні класифікації білків. Загальна характеристика білків, їх роль. Природні пептиди: класифікація, біохімічна характеристика.

Складні білки: класифікація, представники окремих класів, вміст в організмі людини. Загальна характеристика хромопротеїнів, особливості структури, біологічна роль. Гемопротеїни: міоглобін, гемоглобін, цитохроми. Їх біологічні функції та структурні особливості. Флавопротеїни: особливості будови та роль в організмі. Глікопротеїни: класифікація, особливості структури, розповсюдження, біологічні функції.

Нуклеотиди будова, структурні компоненти, номенклатура, біологічна роль. Мінорні азотисті основи та нуклеотиди. Вільні нуклеотиди: участь у метаболічних реакціях та їх регуляції. Циклічні нуклеотиди. Нуклеїнові кислоти: особливості структурної організації, біологічні функції ДНК і РНК.

Ферменти та коферменти. Регуляція метаболізму.

Ферменти як біологічні каталізатори реакцій обміну речовин; властивості білків-ферментів. Одиниці виміру активності та кількості ферментів: міжнародні одиниці, катал, питома активність ферменту.

Номенклатура ферментів та їх класифікація за типом реакції: оксидоредуктази, трансферази, гідролази, ліази, ізомерази, лігази. Будова ферментних білків. Ізоферменти – множинні молекулярні форми білків, результат експресії різних генетичних локусів.

фракціонування (ультрацентрифугування, гель- та іонообмінна хроматографія, афінна хроматографія, електрофорез) і аналіз активності ферментів.

Механізми дії ферментів: термодинамічні закономірності ферментативного каталізу; активні центри ферментів. Ферментативне перетворення субстратів за каталітичної дії ферменту на прикладі дії хімотрипсину та ацетилхолінестерази. Методи визначення активності ферментів: за кількістю продукту, який утворюється під дією ферменту за одиницю часу, за кількістю витраченого субстрату за одиницю часу.

Кінетика ферментативних реакцій: залежність швидкості реакцій від концентрації ферменту, субстрату, pH та температури. Обробка рівняння Міхаеліса-Ментен за методом подвійних зворотних величин – рівняння Лайнуівера-Берка.

Інгібітори, активатори ферментів. Фізіологічно активні сполуки та ксенобіотики як зворотні (конкурентні, неконкурентні) та незворотні інгібітори ферментів.

Кофактори та коферменти. Будова і властивості коферментів; вітаміни як попередники в біосинтезі коферментів.

Регуляція ферментативних процесів. Шляхи та механізми регуляції: алостеричні взаємодії у ферментах; ковалентна модифікація ферментів; дія регуляторних білків-ефекторів (кальмодуліну, протеїназ, протеїназних інгібіторів). Циклічні нуклеотиди як регулятори ферментативних реакцій та біологічних функцій клітини.

Основні закономірності обміну речовин, цикл трикарбонових кислот. Біоенергетичні процеси: біологічне окислення, окисне фосфорилювання, синтез АТФ.

Загальні закономірності обміну речовин; катаболічні, анаболічні та амфіболічні шляхи метаболізму.

Екзергонічні та ендергонічні біохімічні реакції; роль АТФ та інших макроергічних фосфатів у спряженні процесів, що протікають з вивільненням та запасанням енергії. Стадії катаболізму біомолекул в організмі.

Загальна характеристика циклу трикарбонових кислот: схема функціонування, послідовність реакцій, характеристика ферментів, біохімічне значення.

Ферментативні реакції циклу трикарбонових кислот. Особливості функціонування піруватдегідрогеназного та α-кетоглутаратдегідрогеназного мультиензимних комплексів. Реакції субстратного фосфорилювання в циклі трикарбонових кислот. Сумарний баланс молекул АТФ (енергетичний баланс), що утворюються при функціонуванні циклу.

Шляхи синтезу АТФ в клітинах: субстратне та окисне фосфорилювання. Утворення АТФ в клітинах за анаеробних та аеробних умов. Переваги аеробного окислення поживних сполук.

Молекулярна організація мітохондріального ланцюга біологічного окислення. Послідовність передавання електронів в дихальному ланцюгу. Компоненти дихального ланцюга як окисно-відновні пари кофакторів: НАД, флавопротеїни, коензим Q, цитохроми, їх редокс-потенціали.

Молекулярні комплекси внутрішніх мембран мітохондрій: НАДН-коензим Q-редуктаза; сукцинат-коензим Q-редуктаза; коензим Q-цитохром с-редуктаза; цитохром с-оксидаза. Шляхи включення відновлювальних еквівалентів у дихальний ланцюг мітохондрій.

Хеміоосмотична теорія окисного фосфорилювання – молекулярний механізм генерації АТФ в процесі біологічного окислення. АТФ-синтетази, їх функціональне значення.

Умови ефективного спряження окислення та фосфорилювання в мітохондріях: цілісність мітохондріальної мембрани, наявність всіх компонентів ланцюга транспорту, специфічна внутрішньомембранна топографія переносників, наявність достатньої кількості АДФ та неорганічного фосфату.

Інгібітори транспорту електронів (ротинон, амітал, антиміцин А, ціаніди, монооксид вуглецю) та роз'єднувачи окисного фосфорилювання (2,4-динітрофенол, гормони щитовидної залози, вільні жирні кислоти).

Метаболізм вуглеводів та його регуляція.

Шляхи внутрішньоклітинного катаболізму вуглеводів; аеробне та анаеробне окислення глюкози.

Анаеробне окислення глюкози – гліколіз: ферментативні реакції гліколізу, енергетика, регуляція. Гліколітична оксидоредукція, субстратне фосфорилювання в гліколізі.

Етапи аеробного окислення глюкози, окислювальне декарбоксилювання пірувату, Мультиферментний піруватдегідрогеназний комплекс – особливості функціонування за участю трьох ферментів та п'яти коферментів. Човникові механізми окислення гліколітичного НАДН.

Розщеплення та біосинтез глікогену: ферментативні реакції глікогенезу та глікогенолізу; каскадні механізми цАМФ-залежної регуляції активностей глікоген фосфорилази та глікогенсинтази. Гормональна регуляція обміну глікогену в м'язах та печінці.

Біосинтез глюкози – глюконеогенез: фізіологічне значення, ферментативні реакції, регуляторні ферменти. Метаболічний шлях глюконеогенезу: субстрати глюконеогенезу, компартменталізація перетворення пірувату в фосфоенол піруват. Лактат та аланін як субстрати глюконеогенезу, глюкозо-лактатний (цикл Корі) та глюкозоаланіновий цикли.

Пентозофосфатний шлях (ПФШ) окислення глюкози; схема, біологічне значення, особливості функціонування в різних тканинах. Послідовність ферментативних реакцій ПФШ, окислювальна стадія та стадія ізомерних перетворень пентозо-, гексозо- та гептозофосфатів.

Метаболічний шлях та ферментативні реакції перетворення фруктози в організмі людини. Метаболічний шлях та ферментативні реакції перетворення галактози в організмі людини.

Гормони – регулятори обміну глюкози (глюкагон, адреналін, глюкокортикоїди, соматотропін, інсулін - ефекти та механізми впливу на рівень глюкоземії).

Метаболізм ліпідів та його регуляція.

Ліпіди: будова, класифікація, біологічні функції основних класів. Жирнокислотний склад ліпідів - насичені та ненасичені жирні кислоти (фізико-хімічні властивості, вміст у тканинних ліпідах людини).

Катаболізм триацилгліцеролів: послідовність реакцій, механізм регуляції активності триацилгліцеролліпази. Нейрогуморальна регуляція ліполізу.

Окислення жирних кислот (β-окислення): активація жирних кислот, роль карнітину в транспорті жирних кислот в мітохондрії, послідовність ферментативних реакцій. Енергетика β-окислення жирних кислот. Окислення гліцеролу.

Кетонові тіла. Реакції біосинтезу та утилізації кетонових тіл, їх фізіологічне значення.

Біосинтез триацилгліцеролів. Біосинтез фосфогліцеридів. Метаболізм сфінголіпідів.

Біосинтез насичених жирних кислот (пальмітату), ферментативні реакції – синтез малоніл-КоА, ацилтранспортуючий білок, джерела НАДФН, необхідного для біосинтезу жирних кислот. Регуляція процесу біосинтезу на рівні ацетил-КоА-карбоксилази та на рівні синтетази жирних кислот.

Біосинтез холестерину: метаболічні попередники; схема послідовності реакцій. Регуляція синтезу холестерину.

Шляхи біотрансформації холестерину: етерифікація; утворення жовчних кислот, стероїдних гормонів, вітаміну D_3; екскреція холестерину з організму. Роль цитохрому Р-450 в біотрансформації фізіологічно активних стероїдів.

Класи ліпопротеїнів крові: хімічний склад, утворення, біологічна роль, методи фракціонування; апопротеїни.

Біосинтез ненасичених жирних кислот: утворення моноєнових жирних кислот; особливості перетворень поліенових жирних кислот. Загальне уявлення про вітамін F: добова потреба, джерела, біологічна роль, наслідки недостатності.

Особливості ліпогенезу і ліполізу в жировій тканині; взаємозв'язок з метаболізмом вуглеводів. Гормональна регуляція процесів.

Механізми регуляції основних шляхів метаболізму ліпідів. Гормональна регуляція ліпідного обміну. Взаємозв'язок метаболізму ліпідів та вуглеводів.

Метаболізм амінокислот.

Шляхи утворення та підтримання пулу вільних амінокислот в організмі людини. Загальні шляхи перетворення вільних амінокислот.

Трансамінування амінокислот: реакції; біохімічне значення; механізми дії амінотрансфераз. Дезамінування амінокислот. Механізм непрямого дезамінування L-амінокислот. Декарбоксилування амінокислот: ферменти, фізіологічне значення.

Шляхи утворення аміаку. Токсичність аміаку та механізми його знешкодження. Циркуляторний транспорт аміаку (глутамін, аланін).

Біосинтез сечовини: ферментні реакції.

Загальні шляхи метаболізму безазотистого скелета амінокислот в організмі людини. Глюкогенні та кетогенні амінокислоти.

Обмін сірковмісних амінокислот; реакції метилювання.

Обмін аргініну; біологічна роль оксиду азоту, NO-синтаза.

Спеціалізовані шляхи метаболізму циклічних амінокислот фенілаланіну та тирозину, послідовність ферментативних реакцій.

Основи молекулярної біології.

Біосинтез пуринових нуклеотидів; схема реакцій синтезу ІМФ; утворення АМФ, ГМФ, АТФ, ГТФ. Регуляція біосинтезу пуринових нуклеотидів за принципом негативного зворотного зв'язку (ретроінгібування).

Біосинтез піримідинових нуклеотидів: реакції; регуляція.

Катаболізм пуринових нуклеотидів.

Біологічне значення реплікації ДНК. Сутність відкриття Дж.Уотсона та Фр.Кріка (1953). Напівконсервативний механізм реплікації; схема експерименту М.Мезелсона та Ф.Сталя.

Загальна схема біосинтезу ДНК. Молекулярні механізми реплікації ДНК: топологічні проблеми (топоізомерази, хелікази); значення антипаралельності ланцюгів ДНК; фрагменти Оказакі. Етапи синтезу дочірніх ланцюгів молекул ДНК.

Загальна схема транскрипції; кодуючі та некодуючі ланцюги ДНК. РНК-полімерази прокаріотів та еукаріотів. Сигнали транскрипції: промоторні, ініціаторні, термінаторні ділянки генома.

Процесинг - посттранскрипційна модифікація РНК. Антибіотики - інгібітори транскрипції.

Генетичний (біологічний) код; триплетна структура коду, його властивості. Таблиця генетичного коду.

Рибосомальна білоксинтезуюча система. Компоненти білоксинтезуючої системи рибосом. Етапи та механізми трансляції: ініціація, елонгація, термінація. Ініціюючі та термінуючі кодони мРНК; роль білкових факторів рибосом в трансляції.

Посттрансляційна модифікація пептидних ланцюгів.

Молекулярні механізми дії гормонів на клітини мішені. Біохімія гормональної регуляції.

Гормони та інші біорегулятори у системі міжклітинної інтеграції функцій організму людини, їх хімічна природа, класи гормонів.

Синтез та секреція гормонів. Циркуляторний транспорт гормонів. Мішені гормональної дії; типи реакцій клітин на дію гормонів.

Молекулярно-клітинні механізми дії білково-пептидних гормонів та біогенних амінів.

Послідовність процесів в реалізації молекулярно-клітинних механізмів дії стероїдних та тиреоїдних гормонів.

Гормони гіпоталамо-гіпофізарної системи. Ліберини та статини гіпоталамуса.

Гормони передньої частки гіпофіза.

Гормони задньої частки гіпофіза. Вазопресин (антидіуретичний гормон); патологія, пов'язана з порушенням продукції АДГ. Окситоцин.

Гормони підшлункової залози. Інсулін - будова, біосинтез та секреція; вплив на обмін вуглеводів, ліпідів, амінокислот та білків. Глюкагон.

Гормони щитовидної залози. Структура та біосинтез тиреоїдних гормонів. Біологічні ефекти T_4 та T_3..

Біогенні аміни з гормональними та медіаторними властивостями: будова, біосинтез, фізіологічні ефекти, біохімічні механізми дії. Катехоламіни - адреналін, норадреналін, дофамін.

Ейкозаноїди: загальна характеристика.

Паратгормон – будова, механизм гіперкальціємічної дії. Кальцитріол: біосинтез; вплив на абсорбцію Ca^{2+} та фосфатів в кишечнику. Кальцитонін – будова, вплив на обмін кальцію і фосфатів.

Стероїдні гормони: номенклатура, класифікація.

Біохімія харчування людини. Вітаміни як компоненти харчування.

Загальна характеристика перетравлення поживних речовин. Ферменти, біохімічні механізми перетравлення харчових білків, вуглеводів, ліпідів в окремих відділах травного каналу.

Загальна характеристика вітамінів як компонентів харчування людини; водорозчинні та жиророзчинні вітаміни; хвороби вітамінної недостатності. Екзогенні та ендогенні гіпо- та авітамінози

Коферментні вітаміни (B_1, B_2, PP, B_6, B_{12},) - біохімічні функції; джерела та добова потреба.

Коферментні вітаміни - PP, H, фолієва кислота - будова, біохімічні функції; джерела та добова потреба. Біохімічна характеристика вітамінів С і Р - хімічна будова, біологічна роль, джерела і добова потреба.

Методи визначення водорозчинних вітамінів в біологічному матеріалі.

Жиророзчинні вітаміни (A, E, K, F, D) - біологічні властивості, роль в обміні речовин, прояви недостатності та гіпервітамінозу. Біоантиоксидантні властивості коферментних та жиророзчинних вітамінів.

Біологічна роль та розподіл води в організмі. Регуляція та порушення водно-сольового обміну. Біологічні функції макроелементів (Na, K, Ca, Mg, P), прояви їх недостатності. Роль мікроелементів у харчуванні людини; прояви мікроелементної недостатності. Біологічна роль і обмін заліза в організмі.

Функціональна біохімія органів і тканин.

Фізіологічні та біохімічні функції крові.

Дихальна функція еритроцитів. Гемоглобін: структура, властивості, механізми участі в транспорті кисню та діоксиду вуглецю. Варіанти гемоглобінів людини.

Кислотно-основний стан організму людини. Механізми регуляції та підтримки кислотно-основного стану: буферні системи крові, функція легень і нирок.

Білки плазми крові та їх клініко-біохімічна характеристика; фракції білків крові. Ферменти плазми крові; значення в ензимодіагностиці захворювань внутрішніх органів.

Небілкові (азотисті та безазотисті) органічні сполуки плазми крові. Неорганічні компоненти плазми. Класи ліпопротеїнів плазми крові: хімічний склад; апопротеїни.

Гомеостатична роль печінки в обміні речовин цілісного організму. Біохімічні функції гепатоцитів. Вуглеводна (глікогенна), ліпід-регулююча, білкова, сечовино-утворювальна, пігментна, жовчо-утворювальна функції печінки. Біохімічний склад жовчі.

Роль печінки в обміні жовчних пігментів. Катаболізм гемоглобіну: розрив тетрапірольного кільця гему, розпад вердоглобіну, перетворення білівердину на білірубін, утворення білірубін-диглюкуроніду, екскреція в жовч.

Детоксикаційна функція печінки; біотрансформація ксенобіотиків та ендогенних токсинів.

Типи реакцій біотрансформації чужорідних хімічних сполук у печінці. Реакції мікросомального окислення; індуктори та інгібітори мікросомальних монооксигеназ. Реакції кон'югації в гепатоцитах: біохімічні механізми, функціональне значення.

Електроно-транспортні ланцюги ендоплазматичного ретикулуму.

Білки міофібрил: міозин, актин, тропоміозин, тропонін.

Біоенергетика м'язової тканини: джерела АТФ у м'язах; роль креатинфосфату в забезпеченні енергії м'язового скорочення. Клітинна організація та особливості обміну м'язової тканини серця, його зв'язок з обміном у нервовій, ендокринній системах, печінці, легенях, судинах. Особливості біоенергетичних процесів у міокарді та регуляції скорочення кардіоміоцитів.

Загальна характеристика морфології та біохімічного складу сполучної тканини. Біохімічна будова міжклітинної речовини пухкої волокнистої сполучної тканини: волокна (колагенові, ретикулярні, еластичні); основна аморфна речовина.

Білки волокон сполучної тканини: колагени, еластин, глікопротеїни та протеоглікани. Біосинтез колагену та утворення фібрилярних структур.

Складні вуглеводи основного аморфного матриксу сполучної тканини – глікозаміноглікани (мукополісахариди). Механізми участі молекул глікозаміногліканів (гіалуронової кислоти, хондроїтин-, дерматан-, кератансульфатів) у побудові основної речовини пухкої волокнистої сполучної тканини. Розподіл різних глікозаміногліканів в органах і тканинах людини.

Особливості біохімічного складу та метаболізму нервової системи. Хімічний склад головного мозку; нейроспецифічні білки та ліпіди (гангліозиди, цереброзиди, холестерол). Особливості амінокислотного складу мозку; роль системи глутамінової кислоти.

Енергетичний обмін в головному мозку людини, значення аеробного окислення глюкози.

Узгодження та координація метаболічних процесів в організмі. Інтегруючі системи. Гормональна регуляція метаболізму: гормони анаболічної та катаболічної дії. Етапи розщеплення біомолекул. Загальне енергетичне забезпечення різних процесів метаболізму.

Взаємозв'язок між обміном вуглеводів, ліпідів, білків. Спільні попередники і проміжні продукти. Взаємозв'язок метаболізму в окремих органах і тканинах: печінці та жировій тканині, печінці та м'язах, печінці та нирках, печінці та нервовій тканині.

2.2 Перелік питань з розділів, що виносяться на вступний іспит

1. Особливості будови кісток тулуба.
2. Особливості будови кісток верхньої кінцівки.
3. Особливості будови кісток нижньої кінцівки.
4. Особливості кісток черепа.
5. Череп в цілому.
6. Особливості будови суглобів верхньої і нижньої кінцівок.
7. М`язи і топографія тулуба, голови і шиї.
8. М`язи і топографія верхньої кінцівки.
9. М`язи і топографія нижньої кінцівки.
10. Анатомія органів травної системи.
11. Анатомія органів дихальної системи.
12. Анатомія органів сечової системи.
13. Анатомія органів статевих систем.

14. Анатомія спинного мозку.
15. Будова довгастого мозку, моста і мозочка.
16. Анатомія середнього і проміжного мозку.
17. Анатомія кінцевого мозку.
18. Провідні шляхи головного і спинного мозку.
19. Оболони головного і спинного мозку.
20. Шлуночки мозку. Шляхи утворення і циркуляції спинно-мозкової рідини.
21. Будова серця.
22. Артерії тулуба, голови та шиї.
23. Артерії нижньої та верхньої кінцівок.
24. Гілки грудної і черевної аорти.
25. Артерії і вени таза.
26. Система верхньої порожнистої вени.
27. Судини і нерви верхньої кінцівки.
28. Судини і нерви нижньої кінцівки.
29. Будова органів ендокринної системи.
30. Лімфатична та імунна системи.
31. Будова органа зору.
32. Будова органа слуху і рівноваги.
33. Методи мікроскопічного вивчення мікроорганізмів (техніка приготування препарату для мікроскопії). Прості та складмі методи фарбування.
34. Метод фарбування мікроорганізмів за Грамом. Суть методу та механізм взаємодії барвників зі структурами бактеріальної клітини.
35. Метод виявлення капсул у бактерій. Метод Бурі-Гінса: суть методу, реактиви та мікроскопічна картина.
36. Будова та хімічний склад джгутиків бактерій. Методи їх виявлення.
37. Спори: будова, функції, процес спороутворення. Методи виявлення спор у мікрорганізмів.
37. Живлення бактерій: механізми переносу поживних речовин із зовнішнього середовища в клітину: пасивна дифузія, активний транспорт.
38. Основні вимоги до поживних середовищ, їх класифікація (по консистенції, по призначенню, по складу). Приклади поживних середовищ та їх використання.
39. Методи виділення чистої культури аеробних та анаеробних мікроорганізмів.
40. Поняття про стерилізацію. Мета та методи теплової стерилізації. Стерилізація розчинами хімічних речовин. Методи контролю ефективності стерилізації.
41. Визначення дезинфекції. Прикдади дезинфіктантів та вимоги до них. Методи контролю ефективності дезинфекції.
42. Антибіотики. Їх класифікація за механізмом дії. Природна та набута резистентність мікроорганізмів до антибіотиків. Визначення чутливості мікроорганізмів до антибіотиків диско-дифузійним методом таметодом серійних розведень.
43. Імунна відповідь, визначення, схема, фази, форми. Клітини і гуморальні фактори, які беруть участь у імунній відповіді.
44. Властивості антитіл та їх отримання. Види імуноглобулінів, властивості та їх вміст в крові.Серологічні реакції: мета та принцип постановки.
45. Мікроскопічні методи в вірусології (електронна мікроскопія, світова мікроскопія (люмінісцентна мікроскопія та імунофлюоресцентний метод)).
46. Культивування вірусів в курячих ембріонах та в культурі клітин. Цитопатична дія вірусів.
47. Рефлекси, їх класифікація. Рефлекторна дуга, функції окремих її елементів. Закономірності проведення збудження по рефлекторній дузі.
48. Синапси ЦНС, їхня класифікація, механізми функціонування. Медіатори ЦНС, загальна характеристика їх дії.
49. Роль спинного мозку в регуляції рухових і вегетативних функцій організму.

50. Особливості структурно-функціональної організації парасимпатичної нервової системи. Вплив цієї системи на функції організму.
51. Ендокринна функція кори надниркових залоз. Мінералокортикоїди: регуляція виділення, механізми дії, функціональні ефекти.
52. Ендокринна функція щитоподібної. Регуляція виділення, механізми дії, функціональні і метаболічні ефекти її гормонів.
53. Загальна функціональна характеристика еритроцитів. Їх властивості та функції. Осмотична резистентність еритроцитів.
54. Лейкоцити, їх розподіл в організмі. Кількісний і якісний склад лейкоцитів периферичної крові. Основні функції окремих видів лейкоцитів. Лейкоцитарна формула.
55. Фазова структура серцевого циклу. Характеристика окремих періодів та фаз роботи серця.
56. Проведення імпульсів по провідній системі серця до робочого міокарда. Особливості провідної системи серця.
57. Характеристика показників гемодинаміки: тиск крові в судинах, гемодинамічний опір, в'язкість крові, напруга судинної стінки. Артеріальний тиск, його види. Методи вимірювання артеріального тиску.
58. Біомеханіка дихання: механізми вдиху і видиху. Статичні та динамічні показники вентиляції легень.
59. Значення шлунка в процесах травлення. Моторна і секреторна функції шлунка. Шлунковий сік, його склад, властивості та значення основних компонентів. Механізми шлункової секреції.
60. Секреторна функція тонкої кишки. Склад, властивості та значення основних компонентів кишкового соку.
61. Канальцева реабсорбція і секреція в нирках, їх механізми. Фізіологічні значення цих процесів.
62. Загальна характеристика та біологічні функції білків і пептидів. Амінокислотний склад білків та пептидів: будова, сучасні класифікації, біологічна роль.Фізико-хімічні властивості амінокислот. Рівні структурної організації білків. Хімічні зв'язки в білковій молекулі.
63. Фізико-хімічні властивості білків. Методи виділення білків з біооб'єктів, їх фракціонування та аналіз будови.
65. Сучасні класифікації білків. Загальна характеристика простих білків, їх роль. Природні пептиди.Складні білки: класифікація, представники, вміст в організмі людини.
66. Нуклеотиди: будова, структурні компоненти, номенклатура, біологічна роль.
67. Нуклеїнові кислоти: особливості структурної організації, фізико-хімічні властивості, біологічні функції ДНК і РНК. Фізико-хімічні властивості нуклеїнових кислот.
68. Хімічна природа ферментів. Загальна характеристика ферментів як біологічних каталізаторів. Міжнародної класифікації та номенклатури ферментів. Класи ферментів.
69. Хімічна структура ферментів: бідова ферментних білків, олігомерні білки-ферменти. Функціональні ферментні системи. Кофактори та коферменти: Механізм дії ферментів: гіпотези ферментативного каталізу Е.Фішера та Д. Кошленда.
69. Механізм дії ферментів: стадії ферментативного каталізу, утворення фермент-субстратного комплексу. Термодинамічні закономірності ферментативного каталізу.
70. Кінетика ферментативних реакцій: залежність швидкості реакції від концентрації субстрату, ферменту, pH та температури. Рівняння Міхаеліса – Ментен і графічне зображення його компонентів. Загальні принципи та методи визначення одиниці виміру активності та кількості ферментів. Множинні форми ферментів – ізоферменти.
71. Регуляція активності ферментів. Активатори, інгібітори. Види інгібування активності ферментів. Шляхи та механізми регуляції ферментативних процесів.
72. Загальні закономірності обміну речовин: катаболічні, анаболічні та амфіболічні шляхи метаболізму. Анаплеротичні реакції. Стадії катаболізму біомолекул в організмі.

73. Загальна характеристика циклу лимонної кислоти: внутрішньоклітинна локалізація, біологічна роль, схема функціонування. Регуляція ЦЛК. Енергетичний баланс ЦЛК.
74. Екзергонічні та ендергонічні біохімічні реакції. Роль АТФ та інших макроергічних фосфатів у спряженні екзергонічних та ендергонічних процесів.
75. Молекулярна організація мітохондріального ланцюга біологічного окиснення. Компоненти дихального ланцюга, їх редокс-потенціали, молекулярні комплекси внутрішніх мембран мітохондрій.
76. Хеміосмотична теорія окисного фосфорилювання: механізм спряження. АТФ-синтетаза мітохондрій.
77. Інгібітори та роз'єднувачі електронного транспорту і окисного фосфорилювання, їх біомедичне значення.
78. Вуглеводи: визначення, класифікація. Будова, властивості, роль представників окремих класів.
79. Анаеробне окиснення глюкози: послідовність реакцій, ферменти. Аеробне окиснення глюкози: етапи, енергетичний баланс. Човникові механізми окиснення гліколітичного НАДН.
80. Фосфоролітичний шлях розщеплення глікогену в печінці та м'язах. Регуляція активності глікогенфосфорилази. Біосинтез глікогену: ферментативні реакції, фізіологічні значення. Регуляція активності глікогенсинтази.
81. Глюконеогенез: субстрати, ферменти та фізіологічне значення процесу. Глюкозо-лактатний (цикл Корі) та глюкозо-аланіновий цикл.Пентозо-фосфатний шлях окиснення глюкози: схема процесу, біологічне значення, регуляція,.
82. Метаболічні шляхи перетворення фруктози та галактози.
83. Загальна характеристика ліпідів: будова, функції представників окремих класів. Жирні кислоти, будова, роль.
84. Катаболізм ТАГ в жировій тканині: послідовність реакцій, механізми регуляції активності ТАГ-ліпази. Нейрогуморальна регуляція ліполізу.
85. Реакції окиснення жирних кислот (β-окиснення), роль карнітину в транспорті жирних кислот а мітохондрії.
86. Кетонові тіла. Реакції біосинтезу та утилізації кетонових тіл, фізіологічне значення.
87. Біосинтез вищих жирних кислот. Етапи та реакції біосинтезу насичених жирних кислот (пальмітату).
88. Біосинтез триацилгліцеролів. Особливості ліпогенезу в адипоцитах. Циркуляторний транспорт ліпідів. Ліпопротеїни плазми крові.
89. Біосинтез холестеролу: схема реакцій, регуляція синтезу. Шляхи біотрансформації холестеролу.
90. Пул вільних амінокислот в організмі: шляхи надходження та використання вільних амінокислот в тканинах.
91. Трансамінування амінокислот: реакції та їх біохімічне значення, механізм дії амінотрансфераз. Клініко-діагностичне значення визначення трансаміназ.Пряме та непряме дезамінування вільних L-амінокислот в тканинах.Декарбоксилювання L-амінокислот в організмі людини. Фізіологічне значення утворених продуктів.
92. Шляхи утворення та знешкодження аміаку в організмі. Біосинтез сечовини: послідовність ферментних реакцій біосинтезу, генетичні аномалії ферментів циклу сечовини.
93. Загальні шляхи метаболізму вуглецевих скелетів амінокислот в організмі людини. Глюкогенні та кетогенні амінокислоти.
94. Обмін сірковмісних амінокислот; реакції метилювання. Біосинтез та біологічна роль креатину і креатинфосфату.
95. Спеціалізовані шляхи метаболізму циклічних амінокислот - фенілаланіну та тирозину.
96. Біосинтез пуринових нуклеотидів: схема реакцій синтезу ІМФ; утворення АМФ та ГМФ; механізми регуляції.
97. Біосинтез піримідинових нуклеотидів: схема реакцій; регуляція синтезу.

98. Катаболізм пуринових нуклеотидів; спадкові порушення обміну сечової кислоти.
99. Реплікація ДНК: біологічне значення; напівконсервативний механізм реплікації.
100. Транскрипція РНК: РНК-полімерази прокаріотів та еукаріотів, сигнали транскрипції (промоторні, ініціаторні та термінаторні ділянки генома). Процесинг - посттранскрипційна модифікація новосинтезованих мРНК.
101. Генетичний (біологічний) код: триплетна структура коду, його властивості. Основні компоненти системи синтезу білка. Етапи та механізми трансляції (біосинтезу білка) в рибосомах: ініціація, елонгація та термінація.Посттрансляційна модифікація пептидних ланцюгів. Регуляція трансляції.
102. Генна інженерія: конструювання рекомбінантних ДНК; клонування генів; генно-інженерний синтез ферментів, гормонів, інтерферонів та ін.
103. Загальна характеристика гормонів.Класифікації гормонів: за хімічною будовою, за механізмом дії, за їх функціями. Синтез, секреція і транспорт гормонів. Механізми регуляції секреції гормонів за принципом позитивного та негативного зворотного зв'язку. Приклади.
104. Молекулярно-клітинні механізми дії білково-пептидних гормонів та біогенних амінів. Каскадні системи передачі хімічного сигналу біорегулятора.
105. Схема молекулярно-клітинних механізмів дії стероїдних та тиреоїдних гормонів. Молекулярна організація регуляторних сайтів ДНК, які взаємодіють з гормональними рецепторами.
106. Гормони гіпоталамо - гіпофізарної системи. Ліберини та статини. Гормони передньої частки гіпофіза.
107. Гормони задньої частки гіпофіза. Вазопресин, окситоцин. Патологія, пов'язана з порушенням виділення антидіуретичного гормону (АДГ).
108. Гормони підшлункової залози - інсулін та глюкагон. Будова, секреція, вплив на обмін вуглеводів, ліпідів, білків.
109. Гормони щитовидної залози. Структура, біосинтез, біологічні ефекти Т3, Т4.
110. Біогенні аміни з гормональними та медіаторними властивостями: будова, біосинтез, фізіологічні ефекти, біохімічні механізми дії катехоламінів (адреналін, норадреналін, дофамін).
111. Стероїдні гормони: номенклатура, класифікація, генезис з холестеролу, біохімічні ефекти.
112. Ейкозаноїди: загальна характеристика, номенклатура, біосинтез, біологічні та фармакологічні властивості, їх клінічне застосування.
113. Гормональна регуляція гомеостазу кальцію в організмі. Порушення кальцієвого гомеостазу (рахіт, остеопороз).
114. Механізми перетворення поживних речовин (білків, вуглеводів, ліпідів) у травному тракті. Ферменти шлунка і кишечника.
115. Мікроелементи в харчуванні людини. Біологічні функції окремих мікроелементів; прояви мікроелементної недостатності. Вітаміни в харчуванні людини. Водорозчинні та жиророзчинні вітаміни; екзогенні та ендогенні причини вітамінної недостатності.
116. Водорозчинні вітаміни: будова, метаболічна роль, механізм дії, джерела, добова потреба.
117. Жиророзчинні вітаміни: будова, метаболічна роль, механізм дії, джерела, добова потреба.
118. Біохімічні та фізіологічні функції крові в організмі людини. Дихальна функція еритроцитів. Гемоглобін: механізми участі в транспорті кисню та діоксиду вуглецю. Буферні системи крові. Порушення кислотно-основного балансу в організмі (метаболічний та респіраторний ацидоз, алкалоз).
119. Біохімічний склад крові людини. Білки плазми крові та їх біохімічна характеристика. Ферменти плазми крові. Небілкові органічні сполуки плазми крові.
120. Біохімічні функції печінки: вуглеводна, білоксинтезуюча, сечовино-утворювальна. Жовчоутворювальна функція печінки, регуляція ліпідного складу крові; роль в обміні вітамінів та мінералів, нуклеїнових кислота та амінокислот. Роль печінки в обміні жовчних пігментів.

121. Детоксикаційна функція печінки; типи реакцій біотрансформації ксенобіотиків та ендогенних токсинів. Реакції мікросомального окислення. Цитохром Р-450; електронотранспортні ланцюги в мембранах ендоплазматичного ретикулуму гепатоцитів. Реакції кон'югації в гепатоцитах: біохімічні механізми, функціональне значення.
122. Біохімічний склад м'язів. Білки міофібрил: міозин, актин, тропоміозин, тропонін. Біоенергетика м'язової тканини; джерела АТФ; роль креатин-фосфату в забезпеченні енергії м'язового скорочення. Особливості біоенергетичних процесів у міокарді та регуляції скорочення кардіоміоцитів.
123. Білки волокон сполучної тканини: колаген, еластин, глікопротеїни та протеоглікани. Біосинтез колагену.
124. Біохімія нервової системи: особливості біохімічного складу та метаболізму головного мозку. Енергетичний обмін в головному мозку людини. Значення аеробного окислення глюкози.
125. Взаємозв'язок між обміном вуглеводів, ліпідів, білків. Спільні попередники і проміжні продукти. Взаємозв'язок метаболізму в окремих органах і тканинах.

3. СТРУКТУРА ЕКЗАМЕНАЦІЙНИХ ЗАВДАНЬ

Іспит проводиться у формі письмового тестування. Екзаменаційний білет вступного випробування до аспірантури за спеціальністю 091 «Біологія та біохімія» містить 50 тестових завдань (до кожного білету включені по 10 питань з біології, анатомії, фізіології, мікробіології та біохімії) одного рівня, що дають змогу всебічно перевірити теоретичні знання вступника. Кожне питання екзаменаційного білету має декілька варіантів відповіді, з яких один – правильний. Вступні випробування проводяться за екзаменаційними білетами, складеними у повній відповідності до розділів, визначених цією програмою.

Зразок тестового завдання наведено у додатку 1.

Тривалість вступного іспиту становить 80 хвилин.

4. КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ ВІДПОВІДЕЙ

Загальні вимоги.

Комісія оцінює письмові відповіді вступника на тестові завдання за 100-200 бальною шкалою. Вступники, які набрали менше 100 балів, отримують оцінку «незадовільно» і до подальшої участі у конкурсному відборі не допускаються. Вступники, які набрали 100 і більше балів, допускаються до участі у конкурсному відборі.

Для отримання позитивної оцінки із вступного випробування вступнику потрібно пройти мінімально-допустимий тестовий поріг на рівні 0,30 або 30% від загальної кількості тестових балів.

За кожну правильну відповідь на завдання нараховуються тестові бали, за невірну відповідь нараховується 0 балів. Одержані тестові бали за вступне випробування переводяться в 100-200 бальну шкалу (з округленням до цілого, за правилами математичного округлення) за наступним алгоритмом:

$$O = O_{min} + k \cdot (N - r \cdot T), \text{ де}$$

O – оцінка із вступного випробування за шкалою 100-200 балів;

O_{min} – мінімальна оцінка із вступного випробування за шкалою 100-200 балів, при якій вступник допускається до участі у конкурсному відборі;

k – коефіцієнт переведення тестових балів в шкалу 100-200 балів, при цьому:

$$k = 100 / T \cdot (1 - r)$$

r – мінімально-допустимий тестовий поріг з точністю до 0,01, який встановлюється в межах від 0 до 1, але не менше 0,10;

T – загальна кількість тестових балів, яку вступник може отримати під час вступного випробування;

N – кількість тестових балів, яку вступник отримав під час вступного випробування.

За умови якщо кількість тестових балів, яку вступник отримав під час вступного випробування (N) становить «0», то вступник отримує оцінку «незадовільно» і до подальшої участі у конкурсному відборі не допускається.

Нарахування тестових балів.

За кожну правильну відповідь на тестове запитання нараховується 4 тестових бали. Невірна відповідь – 0 балів.

Загальна кількість тестових балів (Т), яку вступник може отримати під час вступного випробування – 200 тестових балів.

Кількість тестових балів за вступне випробування (N) розраховується як сума тестових балів за виключенням тестових балів знятих за виправлення в аркуші відповідей.

Політика щодо виправлень.

За кожні п'ять виправлень знімається 1 тестовий бал від загальної кількості тестових балів (Т), які вступник може отримати на вступному випробуванні.

СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Анатомія людини: підручник: в 3-х томах. Т. 1-3 / А. С. Головацький, В. Г. Черкасов, М. Р. Сапін та ін. ; за ред.: А. С. Головацького, В. Г. Черкасова. – Вінниця : Нова Книга, 2019.
2. Анатомія людини: підручник: в 3-х томах. Т. 1-3 / за ред. В. Г. Ковешнікова. – Львів. : Магнолія-2006, 2021.
3. Netter F. Atlas of Human Anatomy: 7-th edition. – Philadelphia.: Elsevier, 2019. – 791 p.
4. Медична біологія: підручник / за ред. В. П. Пішака, Ю. І. Бажори. – Вид. 3-тє. – Вінниця: Нова Книга, 2017. – 608 с.
5. Смірнов О. Ю. Медична біологія: Енциклопедичний довідник. – Київ: Ліра-К, 2016. – 508 с.
6. Біологічна і біоорганічна хімія: У 2 кн. – Кн. 2: Біологічна хімія: Підручник для студ. мед. (фарм.) ЗВО. – 3-тє вид. Затверджено МОН / За ред. Ю. І. Губського, І. В. Ніженковської. – К., 2021. – 544 с.
7. Гонський Я. І. Біохімія людини: підручник. Тернопіль: ТДМУ, 2019. – 732 с.
8. Фізіологія : підручник для студ. вищ. мед. навч. закл. / [В. Г. Шевчук, В. М. Мороз, С. М. Бєлан та ін.] ; за редакцією В. Г. Шевчука. – Вид. 4-те. – Вінниця : Нова Книга, 2018. – 448 с.

9. Фізіологія. Короткий курс. / За ред. Мороз В. М., Йолтухівський М. В. 2-ге вид. – Вінниця: Нова книга, 2019. – 392 с.
10. Мікробіологія, вірусологія та імунологія в запитаннях та відповідях; за заг. ред.: В. П. Широбокова, С. І. Климнюка. – Тернопіль : Укрмедкнига, 2019. – 340 с.
11. Мікробіологія з основами імунології: підручник / уклад.: В. В. Данилейченко, Й. М. Федечко, О. П. Корнійчук, І. І. Солонинко; за заг. ред. В. В. Данилейченко, Й. М. Федечко. – К. : Медицина, 2019. – 376 с.
12. Мікробіологія, вірусологія, імунологія : підручник / В. В. Данилейченко, С. І. Климнюк, О. П. Корнійчук та ін. ; ред.: В. В. Данилейченко, О. П. Корнійчук. – Вінниця : Нова Книга, 2017. – 376 с.
13. Medical microbiology and immunology: textbook / M. Z. Tymkiv, O. P. Korniychuk, S. Y. Pavliy et al. – Vinnytsia : Nova Knyha, 2019. – 416 p.
14. Review of Medical Microbiology and Immunology. 14th Edition. / W. Levinson. –McGraw-Hill Education, 2016. – 832 p.

Схвалено на засіданні приймальної комісії.

Протокол № 11 від 08 квітня 2024 р.

Відповідальний секретар
приймальної комісії _____ І.О. Рой

Голова
предметної комісії _____ А.М. Лобода

Додаток 1

СУМСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

ЗАТВЕРДЖУЮ
Голова приймальної комісії

_____ _____ 20__ р.

ЕКЗАМЕНАЦІЙНЕ ЗАВДАННЯ

вступного іспиту під час вступу на навчання для здобуття ступеня «доктор філософії» зі спеціальності 091 «Біологія та біохімія»

Варіант № _____

1	Які є непарні відростки хребця?	A) поперечний відросток B) остистий відросток C) суглобовий відросток D) медіальний відросток
2	Яку назву має великий палець стопи?	A) pollex B) medius C) hallux D) anularis
3	Який анатомічний утвір обмежовують права та ліва ніжки діафрагми і серединна дугоподібна зв'язка?	A) отвір порожнистої вени B) аортальний розтвір C) стравохідний розтвір D) попереково-ребровий трикутник
4	Яка формула постійних зубів?	A) 3-2-1-2 B) 2-1-0-3 C) 2-1-2-3 D) 2-1-3-2
5	До парних хрящів гортані належать:	A) черпакуватий, клиноподібний, щитоподібний B) черпакуватий, клиноподібний, ріжкуватий C) клиноподібний, ріжкуватий, перснеподібний D) надгортанник, ріжкуватий, черпакуватий
6	Яєчник має поверхні:	A) брижову, вільну B) маткову, тазову C) медіальну, латеральну D) передню, задню
7	В яку фазу серцевого циклу артеріальна кров потрапляє в коронарні артерії і до міокарду?	A) при систолі шлуночків B) при діастолі передсердь C) при загальній паузі D) при діастолі шлуночків
8	Яка артерія кровопостачає привушну слинну залозу?	A) низхідна піднебінна артерія B) глибока вушна артерія C) поверхнева скронева артерія D) лицева артерія
9	Де розташований 3-й нейрон 3-х нейронної рефлекторної дуги?	A) в задніх рогах спинного мозку B) в передніх канатиках спинного мозку C) в передніх рогах спинного мозку D) в спинномозкових вузлах

10	Скільки ядер має бічний ріг спинного мозку?	A) 1 B) 2 C) 4 D) 3
11	Який білок є основним для сполучної тканини?	A) міозину B) муцину C) тропоніну D) овоальбуміну E) колагену
12	При патологічних процесах, що супроводжуються гіпоксією, відбуваються неповне відновлення молекули кисню в дихальному ланцюзі і накопичення пероксиду гідрогену. Назвіть фермент, який забезпечує його руйнування:	A) аконітаза B) цитохромоксидаза C) сукцинатдегідрогеназа D) α-Кетоглутаратдегідроге-наза E) каталаза
13	Біологічне окиснення та знешкодження ксенобіотиків відбувається за рахунок гемовмісних ферментів. Який метал є обов`язковою складовою цих ферментів?	A) Mn B) Zn C) Co D) Mg E) Fe
14	Відновлення якого коферменту відбувається при роботі глюкозо-6-фосфатдегідрогенази?	A) убіхінону B) ФАД C) піридоксальфосфату D) ФМН E) НАДФ
15	Використання глюкози відбувається шляхом її транспорту з екстрацелюлярного простору через плазматичну мембрану всередину клітини. Цей процес стимулюється гормоном:	A) адреналіном B) інсуліном C) тироксином D) альдостероном E) глюкагоном
16	Для підвищення результатів спортсмену рекомендували застосовувати препарат, який містить карнітин. Який процес найбільшою мірою активується карнітином?	A) синтез стероїдних гормонів B) синтез кетонових тіл C) синтез ліпідів D) тканинне дихання E) транспорт жирних кислот у мітохондрії
17	При дії окисників (H2O2, оксиди нітрогену та ін.), гемоглобін утворює сполуку, до складу якої входить Fe3,+ та вона не здатна переносити кисень. Як називається ця сполука?	A) карбгемоглобін B) метгемоглобін C) глікозильований гемоглобін D) оксигемоглобін E) карбоксигемоглобін
18	Причиною захворювання на пелагру (дефіцит вітаміну РР) може бути переважне харчування кукурудзою і зниження в раціоні продуктів тваринного походження. Відсутність у раціоні якої амінокислоти призводить до цієї патології?	A) гістидину B) триптофану C) фенілаланіну D) метіоніну E) ізолейцину
19	Локалізована в цитоплазмі карбамоїлфосфат-синтетаза II каталізує реакцію утворення карбамоїлфосфату не з вільного аміаку, а з глутаміну. Цей фермент постачає карбамоїлфосфат для синтезу?	A) амінокислот B) пуринів C) піримідинів D) ліпідів E) сечовини
20	Тирозин використовується як субстрат у процесі синтезу тироксину. Назвіть хімічний елемент, який бере участь у цьому процесі:	A) цинк B) кальцій C) залізо D) мідь E) йод
21	Спіральный (кортієв) орган є периферичною частиною:	A) слухового аналізатора B) нюхового аналізатора C) вестибулярного аналізатора D) зорового аналізатора E) смакового аналізатора

22	Які клітини крові належать до гранулоцитів?	A) моноцити B) епітеліоцити C) лімфоцити D) остеобдасти E) еозинофіли
23	З антигенним складом яких клітин пов'язаний поділ крові на групи?	A) моноцити B) базофіли C) лімфоцити D) еритроцити E) тромбоцити
24	Який медіатор вивільнюється в синаптичну щілину нервовом'язового синапсу?	A) адреналін B) норадреналін C) дофамін D) гамааміномасляна кислота (ГАМК) E) ацетілхолін
25	Лейкоцитарна формула це:	A) відсоток лейкоцитів по відношенню до всіх формених елементів крові B) абсолютний вміст окремих форм лейкоцитів в одиниці об'єму крові C) відсоток зрілих форм лейкоцитів по відношенню до їх попередників D) процентне співвідношення між окремими формами лейкоцитів периферичної крові E) правильної відповіді немає
26	Величину мембранного потенціалу рівноваги для даного іона можна розрахувати по формулі:	A) Старлінга B) Фіка C) Бейліса D) Пуазейля E) Нернста
27	Який елемент провідної системи проводить збудження від синоатріального вузла до лівого передсердя?	A) пучок Гісса B) пучок Венкенбаха C) пучок Бахмана D) пучок Джеймса E) пучок Тореля
28	Стан клапанів під час систоли передсердь:	A) напівмісяцеві відкриті, атріовентрикулярні закриті B) 2х та 3х створчаті клапани закриті C) всі клапани відкриті D) атріовентрикулярні відкриті, напівмісяцеві закриті E) всі клапани закриті
29	Де знаходиться кардіоваскулярний центр?	A) на дні IV шлуночка в довгастому мозку B) в ядрах варолієвого мосту C) в середньому мозку D) в n. tractus solitarins E) в n. Ambigius
30	Вкажіть судини, де створюється найбільший опір кровотоку?	A) аорта B) артерії C) капіляри D) артеріоли E) вени
31	Пристінкове (мембранне) травлення відбувається в:	A) ротовій порожнині B) стравоході C) шлунку D) тонкій кишці E) товстій кишці

32	М'язові веретена беруть участь у здійсненні:	A) пропріорецепції B) температурної рецепції C) тактильної рецепції D) больової рецепції E) хеморецепції
33	Де утворюється адренокортикотропний гормон?	A) гіпоталамус B) таламус C) аденогіпофіз D) нейрогіпофіз E) кора надниркників
34	До складу підшлункового соку входять	A) соляна кислота B) пепсин C) бікарбонати D) секретин E) ренін
35	Основним хімічним компонентом сурфактантів є:	A) ефіри холестерину B) глікопротеїни C) фосфоліпіди D) вільні жирові кислоти E) правильної відповіді немає
36	Антипорт це транспорт через мембрану:	A) двох речовин в одному напрямі B) двох речовин у різних напрямах C) однієї речовини у різних напрямах D) однієї речовини в одному напрямі E) правильної відповіді немає
37	Які клітини крові не мають ядер?	A) моноцити B) базофіли C) лімфоцити D) еритроцити E) нейтрофіли
38	pH крові 7,32 свідчить про:	A) норму B) ацидоз C) алкалоз D) гіповолемію E) гіперволемію
39	Еритроцити Rh+ (резуспозитивної) крові обов'язково містять на своїй поверхні:	A) А антиген B) В антиген C) С антиген D) D антиген E) антиген
40	Які з названих речовин входять до складу фібринолітичної системи:	A) гепарин B) фібриноген C) гістамін D) плазмін E) проакцелерин
41	Який існує метод виявлення капсул у бактерій?	A) Буррі-Гінса B) Ціля-Нільсена C) Леффлера D) Нейссера E) Грама
42	Чим рикетсії відрізняються від бактерій?	A) не ростуть на поживних середовищах B) способом дихання C) тинкторіальними властивостями D) способом розмноження E) утворенням токсинів

43	До звивистих форм бактерій належать:	A) стафілококи B) стрептококи C) бацили D) клостридії E) спірили
44	Факторами неспецифічного захисту організму є:	A) всі перераховані B) система комплемента C) інтерферон D) лізоцим E) жоден з перерахованих
45	При первинній імунній відповіді в основному синтезуються:	A) IgM B) IgD C) IgG D) IgA E) IgE
46	До аналітичних тестів визначення стану імунної системи належать всі, крім:	A) кількісне визначення Тхелперів (CD4 клітин) B) визначення рівня природних кілерів (ПК і К клітин) C) визначення рівня нормальних антитіл у сироватці крові D) визначення кількості В лімфоцитів E) постановка шкірних тестів гіперчутливості
47	Виберіть метод дослідження мікрофлори повітря:	A) мембранних фільтрів B) Пастера C) седиментаційний D) Фортнера E) кількісний
48	Віруси проникають у клітини макроорганізму:	A) завдяки ендоцитозу B) шляхом впорскування C) завдяки екзоцитозу D) через пілі E) за допомогою вектора
49	В основу класифікації вірусів не покладено наступна ознака:	A) Тип нуклеїнової кислоти B) Структура C) Розмір віріону D) Наявність зовнішньої оболонки E) Будова клітинної стінки
50	Попередній висновок про виділену чисту культуру дозволяє зробити орієнтовна р-ція аглютинації . Виберіть вірне твердження, що стосується цієї реакції:	A) використовується тільки для визначення рівня антитіл у сироватці людини B) реакція проводиться в луночках полістиролових пластинок C) облік реакції проводиться через 2-3 години D) використовується для виявлення невідомого мікроорганізму з допомогою специфічної сироватки E) дозволяє визначити титр неповних антитіл

Голова предметної комісії _____

Додаток 2

СУМСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

АРКУШ ВІДПОВІДІ

вступного іспиту під час вступу на навчання для здобуття ступеня «доктор філософії» зі спеціальності 091 «Біологія та біохімія»

Варіант №

№ питання	A	B	C	D	E
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					

№ питання	A	B	C	D	E
18					
19					
20					
21					
22					
23					
24					
25					
26					
27					
28					
29					
30					
31					
32					
33					
34					

№ питання	A	B	C	D	E
35					
36					
37					
38					
39					
40					
41					
42					
43					
44					
45					
46					
47					
48					
49					
50					

УВАГА!!! Завдання мають кілька варіантів відповідей, серед яких лише один правильний. Виберіть правильний, на Вашу думку, варіант та позначте його, як показано на зразку. **Кількість виправлень впливає на загальну оцінку роботи!**

A	B	C	D	E
X				

Кількість правильних відповідей – _____;
Кількість балів за них – _____;
Кількість виправлень – _____;
Знято балів за виправлення – _____;
Всього балів
з врахуванням знятих – _____.
(числом та прописом)

Голова комісії _____ _____
(підпис) (прізвище, ініціали)

Члени комісії _____ _____
(підпис) (прізвище, ініціали)

_____ _____
(підпис) (прізвище, ініціали)