

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ОДЕСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ І. І. МЕЧНИКОВА
БІОЛОГІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ

МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ
щодо підготовки до складання тестового
Державного іспиту
з «Загальної біології» для студентів
біологічного факультету, які отримують ОКР
«Бакалавр»

Одеса
ОНУ
2014

УДК 573:378.244 (075.8)

ББК 28р30я73

М 545

Друкується за рішенням Вченої ради біологічного факультету Одеського національного університету імені І. І. Мечникова.

Протокол № 1 від 10 вересня 2013 р.

Рецензенти:

Петров С. А. – доктор біологічних наук, професор кафедри біохімії Одеського національного університету імені І. І. Мечникова;

Заморов В. В. – доцент, кандидат біологічних наук, завідувач кафедри гідробіології та загальної екології.

Укладачі:

Чеботар С. В., доктор біол. наук;

Тоцький В. М., доктор біол. наук, професор;

Майкова Г. В., доцент, канд. біол. наук доцент;

Ружицька О. М., канд. біол. наук доцент;

Гладкій Т. В., канд. біол. наук;

Ківганов Д. А., доцент, канд. біол. наук;

Афонін С. А., доцент.

М 545 Методичні рекомендації щодо підготовки до складання тестового Державного іспиту з «Загальної біології» для студентів біологічного факультету, які отримують ОКР «Бакалавр» : методичні вказівки / Чеботар С. В., Тоцький В. М., Майкова Г. В. та ін. – «Одеський національний університет імені І. І. Мечникова», 2014. – 160 с.

Дані методичні рекомендації розроблені з метою надання допомоги студентам денного та заочного відділення в підготовці до складання тестового Державного іспиту з «Загальної біології»

УДК 573:378.244 (075.8)

ББК 28р30я73

© Чеботар С. В., Тоцький В. М., Майкова Г. В., 2014

© Одеський національний університет імені І. І. Мечникова, 2014

ЗМІСТ

	ПЕРЕДМОВА	4
1	ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ	6
2	ВИМОГИ ДО ПРОФЕСІЙНОЇ ПІДГОТОВКИ БАКАЛАВРА	7
3	ПОРЯДОК ПРОВЕДЕННЯ ДЕРЖІСПИТУ	8
4	ПРОГРАМИ НОРМАТИВНИХ ДИСЦИПЛІН, ЯКІ ВІНОСЯТЬСЯ НА ДЕРЖАВНИЙ ІСПИТ З «ЗАГАЛЬНОЇ БІОЛОГІЇ»	14
5	РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА	152

ПЕРЕДМОВА

Методичні рекомендації призначені для студентів за напрямом підготовки «Біологія» освітньо-кваліфікаційного рівня бакалавр денної та заочної форм навчання. Вони мають за мету ознайомлення студентів з вимогами Державного стандарту до підготовки випускників, з порядком проведення держіспиту, а також з програмою, основними питаннями та рекомендованою літературою, що допоможе студентові під час підготовки до складання державного підсумкового тестування.

У відповідності до нормативних документів підсумковий державний іспит за напрямом підготовки 6.040102 «Біологія» ОКР Бакалавр є одним з видів атестаційних випробувань у складі державної атестації випускників. Він проводиться з метою перевірки якості загальної, насамперед, загально професійної та спеціальної підготовки студентів за напрямом спеціальності і поряд з цим з вимогами до знань випускника по циклах дисциплін, передбачених загальноосвітнім стандартам за спеціальністю.

Методичні рекомендації розроблялись на основі нормативних документів, що регламентують організацію та проведення державної атестації випускників вищих навчальних закладів України:

- Наказу Міністерства освіти України від 2.06.93 р. N 161 «Про затвердження Положення про організацію навчального процесу у вищих навчальних закладах».

- Закону України від 17.01.2002 р. № 2984-III «Про вищу освіту».

- ГСВОУ _____-05 “Галузевий стандарт вищої освіти України. Освітньо-кваліфікаційна характеристика підготовки бакалаврів з напряму підготовки 6.0704 “Біологія”. від 31.03.2005.

- Постанови Кабінету Міністрів України від 13.12.2006 р.

№ 1719 «Про перелік напрямів, за якими здійснюється підготовка фахівців у вищих навчальних закладах за освітньо-кваліфікаційним рівнем бакалавра».

- Указу Президента України від 30 вересня 2010 р. № 926 “Про заходи щодо пріоритетного розвитку освіти в Україні”.

- Методичних рекомендацій з розроблення складових галузевих стандартів вищої освіти (ГСВО) (компетентнісний підхід). – Київ, 2013. – 90 с.

- Навчального плану напряму підготовки 6.040102 «Біологія» ОКР «Бакалавр».

1. ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ

У цих методичних рекомендаціях вживаються наступні поняття та терміни.

Атестація (державна атестація) осіб, які закінчують вищі навчальні заклади – встановлення відповідності рівня якості отриманої ними вищої освіти вимогам стандартів вищої освіти по закінченню навчання за напрямом, спеціальністю.

Бакалавр – освітньо-кваліфікаційний рівень вищої освіти особи, яка на основі повної загальної середньої освіти, або неповної вищої освіти здобула базову вищу освіту, фундаментальні і спеціальні уміння та знання щодо узагальненого об'єкта праці (діяльності), достатні для виконання завдань та обов'язків (робіт) певного рівня професійної діяльності, що передбачені для первинних посад у певному виді економічної діяльності. Підготовка фахівців освітньо-кваліфікаційного рівня бакалавра може здійснюватися на основі освітньо-кваліфікаційного рівня молодшого спеціаліста. Особи, які в період навчання за освітньо-професійною програмою підготовки бакалавра у вищих навчальних закладах другого - четвертого рівнів акредитації припинили подальше навчання, мають право за індивідуальною програмою здобути освітньо-кваліфікаційний рівень молодшого спеціаліста за однією із спеціальностей, відповідних напряму підготовки бакалавра, у тому самому або іншому акредитованому вищому навчальному закладі.

Навчальний план – складова стандартів вищої освіти вищих навчальних закладів, яка розробляється на основі освітньо-професійної програми та структурно-логічної схеми підготовки і визначає графік навчального процесу, перелік, послідовність та час вивчення навчальних дисциплін (практик), види навчальних занять та терміни їх проведення, а також форми проведення підсумкового контролю.

Оцінка – спосіб і результат, який підтверджує відповідність або невідповідність знань, умінь і навичок студента цілям та завданням навчання.

Освітньо-кваліфікаційний рівень вищої освіти – освітньо-кваліфікаційний рівень вищої освіти - характеристика вищої освіти за ознаками ступеня сформованості знань, умінь та навичок особи, що забезпечують її здатність виконувати завдання та обов'язки (роботи) певного рівня професійної діяльності. Освітньо-кваліфікаційні рівні: молодший спеціаліст, бакалавр, спеціаліст, магістр.

Тест – стандартизована психодіагностична методика, яка призначена для встановлення кількісних і якісних індивідуально-психологічних відмінностей. У психологічній діагностиці - стандартизований, часто обмежений у часі екзамен.

2. ВИМОГИ ДО ПРОФЕСІЙНОЇ ПІДГОТОВКИ БАКАЛАВРА

На біологічному факультеті ОНУ імені І. І. Мечникова готують фахівців освітньо-кваліфікаційного рівня бакалавр напряму підготовки 6.040102 “Біологія”, освітнього рівня “базова вища освіта”, кваліфікації 2149.2 “Інженер-лаборант в галузі біології”, з узагальненим об'єктом діяльності “дослідження та розробки в галузі біологічних наук”, з нормативним терміном навчання 4 роки для денної форми та 5 років для заочної форми.

Відповідно до посад, що можуть займати випускники вищого навчального закладу, вони придатні до виконання виробничих функцій (здійснення певних типів діяльності) та типових для даної функції задач діяльності. Кожній задачі відповідає система умінь щодо вирішення цієї типової задачі діяльності. Вищі навчальні заклади забезпечують опанування випускниками системи умінь для вирішення типових задач діяльності під час здійснення певних виробничих функцій.

Навчання за спеціальністю освітньо-кваліфікаційного рівня бакалавра передбачає вивчення узагальненого об'єкта діяльності фахівця, виробничих функцій та типових складових структури професійної діяльності таких, що задовольняють вимоги сфери праці до спеціальності.

Для відповідності професійному призначенню бакалавр біологічного факультету ОНУ імені І. І. Мечникова повинен:

- мати здатність використовувати знання, уміння, і практичні навички в галузі природничих наук;
- володіти методами спостереження, опису, ідентифікації, класифікації, культивування біологічних об'єктів;
- мати здатність використовувати професійно-профільовані знання, уміння і навички в галузі фундаментальних розділів біології для дослідження біологічних явищ і процесів;
- розуміти та реалізовувати методи критичного аналізу і розвитку теорій;
- мати здатність проводити дослідження біологічних об'єктів на молекулярному, клітинному, організмічному та популяційному рівнях.
- мати здатність досліджувати генетичні, біохімічні, біофізичні, радіобіологічні процеси, які лежать в основі життєдіяльності різних форм життя, механізми їх регуляції;
- застосовувати різноманітні методи, форми, прийоми і сучасні технічні засоби навчання біології та хімії у загальноосвітній школі.

3. ПОРЯДОК ПРОВЕДЕННЯ ДЕРЖІСПИТУ

Підсумковий державний іспит проводиться у вигляді міждисциплінарного комп'ютерного тестового іспиту за напрямом підготовки “Біологія” (ОКР “Бакалавр”). До складу державного підсумкового іспиту напряму «Біологія» входять наступні нормативні дисципліни з циклу професійної та практичної підготовки: «Анатомія людини», «Анатомія

рослин», «Біологія індивідуального розвитку», «Біофізика», «Біохімія», «Ботаніка», «Вірусологія», «Генетика», «Екологія», «Гістологія», «Загальна цитологія», «Зоологія», «Імунологія», «Мікробіологія», «Молекулярна біологія», «Основи охорони праці», «Радіобіологія», «Теорія еволюції», «Фізіологія людини і тварин», «Фізіологія рослин».

Укладання тестів до державного іспиту проводилось на основі змістового аналізу й узагальнення нормативних документів (галузевого стандарту вищої освіти України ОПП підготовки бакалавра кваліфікації 2149.2 «Інженер-лаборант в галузі біології», «Рекомендаціями про порядок створення, організацію і роботу Державної екзаменаційної комісії у вищих навчальних закладах від 29.12.1993 р. №83-5/1259»), а також педагогічного досвіду. До розробки запитань, що входять до складу тестів, були залучені досвідчені викладачі факультету. Над кожним тестовим завданням з певної дисципліни працювала група розробників. Основними методологічними принципами, якими визначалася робота з укладання тестів, стали:

- відповідність тестів навчальному плану підготовки бакалаврів;
- забезпечення валідності, об'єктивності, надійності, точності тестових завдань;

Валідність тестів за змістом була забезпечена процедурою їх створення, науково-методичним рецензуванням, апробацією. Аналіз тестових завдань проводився рецензентами, якими були члени навчально-методичної комісії факультету, за наступними критеріями:

- відповідність тестових завдань програмам дисциплін, які винесені на державний екзамен;
- лаконічність, зрозумілість та однозначність формулювання запитальної частини тестового завдання;
- однозначність трактування альтернативних відповідей;

- відсутність граматичних помилок, невдалих виразів тощо.

Програма тестового державного іспиту з біології була затверджена Вченою радою біологічного факультету (протокол №7 від 13.04.2010 р.). Щорічно проводиться процедура доповнення та корегування тестових запитань.

Держіспит здійснюється державною екзаменаційною комісією після завершення навчання на певному освітньому (кваліфікаційному) рівні. Державна екзаменаційна комісія створюється для проведення тестових іспитів за напрямом підготовки “Біологія” (ОКР “Бакалавр”) за Наказом ректора ОНУ імені І. І. Мечникова у складі: голови комісії, членів комісії, а також секретаря з навчально-допоміжного складу працівників факультету.

До початку державних екзаменів у Державну комісію подаються необхідні документи, які забезпечують її компетентну роботу, це:

- навчальні програми з дисциплін, які винесені на екзамен;
- характеристика на випускника за підписом декана;
- зведена відомість, яка завірена деканом факультету.

Деканатом формується список студентів, які не мають заборгованості, тобто успішно завершили в повному обсязі освоєння основної освітньої програми. На основі цього видається розпорядження про допуск до державних іспитів. На підставі розпорядження про допуск до державних іспитів ДЕК допускає студентів до здачі державного тестового іспиту.

При необхідності для ознайомлення студентів з роботою комп'ютерної системи, за 1-3 тижні до початку комп'ютерного тестування, можливе проведення попереднього тестування за скороченою (у порівнянні з державним іспитом) програмою.

На екзамен студент має з'явитися вчасно і мати з собою залікову книжку. Державний іспит полягає у комп'ютерному

тестуванні студентів з використанням спеціально розроблених тестових завдань, які дозволяють оцінити рівень розвитку здібностей, знань, умінь та компетенцій.

Студент отримує набір з певної кількості тестових завдань, в кожному з яких запропоновано декілька варіантів відповідей. Студенту треба обрати вірний варіант.

Наприклад,

1. У наземних папоротей (щитника) (*Морфологія рослин*)

- 1) гаметофіт однодомний
- 2) гаметофіт дводомний
- 3) гаметофіт не може існувати самостійно
- 4) гаметофіт живе на спорофіті

2. По якому шляху йде ферментування глюкози у гомоферментативних молочнокислих бактерій? (*Мікробіологія*)

- 1) КДФГ-шляху
- 2) пентозофосфатному
- 3) фруктозобіфосфатному
- 4) шляху Ентнера-Дудорова

3. Згідно другому закону термодинаміки коефіцієнт корисної дії оборотних процесів у біологічних системах дорівнює (*Біофізика*)

- 1) 0,2
- 2) 0,3
- 3) 0,8
- 4) 1

Кількість запитань по програмі однієї конкретної дисципліни визначається обсягом годин, передбачених навчальним планом за цією дисципліною. Створення унікального набору питань для кожного студента виконує спеціальна комп'ютерна програма «Сфинкс».

При виконанні тестових завдань виключена можливість відкладання поточної відповіді (відповідати треба в тому порядку, що пропонує система тестування). Проміжні результати відповідей на екран не виводяться. Під час виконання

тестових завдань заборонено користуватися літературою (окрім довідників, якщо це передбачено), пошуковими системами в мережі Інтернеті, технічними засобами (телефонами, смартфонами, електронними книгами, планшетами та ін.).

За правильно виконані тестові завдання студенту за допомогою програмних засобів нараховуються тестові бали. Загальна кількість тестових балів, отриманих студентом в результаті тестування, конвертується в підсумкову оцінку з Державного іспиту, яка виставляється за 100-бальною університетською шкалою, шкалою ECTS, національною 4-бальною шкалою.

Після тестування секретар роздруковує протокол процедури тестування для кожного студента. Студент повинен ознайомитись із протоколом, внести в нього дані про своє прізвище, повні ім'я та по-батькові, дату тестування і підтвердити факт ознайомлення з протоколом своїм підписом. Цей протокол є основним документом. Без підпису студента іспит не зараховується.

У разі виникнення екстреної ситуації — збою тестової системи, комп'ютера, інтернету і т. ін. студент повинен терміново сповістити про це члену державної комісії, який контролює проведення тестування.

Якщо студент отримує позитивну оцінку, то він вважається студентом, що успішно склав підсумкове атестаційне випробування у формі державного тестового іспиту.

Студент, який отримав незадовільну оцінку, представляється (подається) деканатом як той, що не пройшов підсумкові атестаційні випробування, але має права допуску до захисту дипломної роботи.

По закінченні роботи державної екзаменаційної комісії студент, що не склав державний іспит, відраховується з університету як такий, що повністю виконав навчальний план, захистив дипломну роботу, але не склав державний іспит.

Такий студент має право бути допущеним для проходжен-

ня Державного іспиту у наступний рік (на протязі трьох років) на основі заяви (на ім'я ректора університету) з проханням допустити його до Державного іспиту. Після успішного завершення іспиту такий студент отримує диплом бакалавра.

Якщо студент не був присутній на державному іспиті з поважної причини і має документальне підтвердження цього, то у нього є можливість скласти державний іспит при наступному засіданні екзаменаційної комісії (у межах графіку роботи комісії), яке може бути призначено після подачі студентом письмової заяви до деканату на ім'я ректора університету.

Після закінчення державного іспиту технічний секретар і голова ДЕК роблять перевірку та остаточне заповнення протоколів засідання ДЕК, залікових книжок студентів, відомості здачі державного іспиту. Голова ДЕК готує звіт за результатами засідання ДЕК. На найближчому засіданні Вченої ради факультету голова ДЕК доповідає про результати проведення державних іспитів.

**Програми нормативних дисциплін, які виносяться на
Державний іспит з «Загальної біології»**

«ЗООЛОГІЯ»

Вступ. Зоологія як наука. Мета та проблеми зоології. Зв'язок зоології з іншими науками. Методи зоології. Окремі поняття та термінологія. Розвиток зоології в світі, в Україні та в Одесі.

ТЕМА 1. Підцарство Найпростіші. Тип саркомастізофора. Його діагноз. Клас Саркодові. Корненіжки. Амеби вільноживучі та паразитичні. Виникнення статевого розмноження у форамініфер. Променяки та сонцевики. Місце саркодових в біоценозах та значення їх для людини. Клас джгутикових. Особливості біології та анатомії. Фітомастігії. Зоомастігії. Еволюційне значення різомастігін та хоанофлагелят. Трипаносоми та трипаносомози. Лейшманії та лейшманіози. Поняття про трансмісійні хвороби та їх природні вогнища. Полімастігії. Будова та біологія трихомонад та лямблій, Гіпермастігії як біохімічні симбіонти термітів. Особливості будови та біології опалін.

ТЕМА 2. Тип Апікомплекса. Клас Споровики. Загальна характеристика. Підклас грегарини. Підклас кокцидієподібні. Цикл розвитку кокцидій. Токсоплазми та токсоплазмоз. Саркоспоридії. Кров'яні споровики. Цикл розвитку малярійних плазмодіїв. Профілактика виникнення вогнищ малярії на Україні.

ТЕМА 3. Типи кнідоспоридій та мікроспоридій. Клас слизові споровики. Їх біологія та практичне значення.

ТЕМА 4. Тип в'їхчасті або інфузорії. Їх будова, цикл розвитку, роль в біоценозах та значення для людини. Вільноживучі та паразитичні інфузорії. Сисні інфузорії. Особливості їх будови та біології, Філогенія найпростіших. Тварини похідні від саркодових та джгутикових.

ТЕМА 5. Метазоа — багатоклітинні. Тип губки. Будова, типи розмноженню роль в біоценозах. Хижі губки. Ворони губок. Симбіоз з ракоподібними. Прикладне значення. Систематика губок. Походження метазоа. Біогенетичний закон. Теорії “гастреї” Геккеля та “паренхімели” Мечникова.

ТЕМА 6. Тип пластинчаті або плакозоа. Його еволюційне значення.

ТЕМА 7. Тип кишковопорожнинні. Виникнення нервової, м’язової тканин та окремих органів. Поліп та медуза дві життєві форми кишковопорожнинних. Безстатеве та статеве розмноження. Клас гідроїдні. Будова та біологія поліпа та медузи. Кл Сіфонофори. Кл. Сцифоїдні медузи. Особливості анатомії та життєвого циклу. Значення в біоценозах. Клас коралові поліпи. Анатомія, біологія, теоретичне та прикладне значення.

ТЕМА 8. Тип Плоскі черви. Загальна характеристика, як перших трьохшарових організмів. Шкірном’язовий мішок. Кл. Турбеларії — війчасті черви. Еволюція їх органів розмноження. Кл. Сисуни, трематоди паразити людини та с/г тварин. Кл. Моногенетичні сисуни. Кл. Стьожкові черви. Особливості будови та біології пов’язані з паразитизмом. Приклади найбільш небезпечних та поширених цестод. Філогенія плоских червів.

ТЕМА 9. Тип Круглі черви. Виникнення наскрізного кишечнику та первинної порожнини тіла. Кл. Нематоди. Поняття про біологічний прогрес. Екологічні групи нематод та значення їх для людини. Цикли розвитку паразитичних нематод, профілактика нематодозів. Кл. Волосатики. Основні риси будови та біології,

ТЕМА 10. Тип Кільчасті черви. Виникнення вторинної порожнини тіла, Особливості сегментації, пароподії. Виникнення кровоносної та дихальної систем. Кл. Багатошарові черви. Загальна характеристика. Розмноження, будова трохофори та її метаморфоз. Значення в фауні світового океану.

Кл. Малощетинкові черви. Їх пристосування до життя в ґрунті. Роль дощових червів в утворенні ґрунту. Кл. П'явки, будова, біологія, місце в біоценозах, значення для людини. Філогенія кільчаків.

ТЕМА 11. Тип М'якуни. Тагмозис. Черепашка. Мантия та мантийний комплекс органів. Особливості будови травної, видільної, кровоносної та нервової системи. Кл. Панцирні. Загальна характеристика. Клас моноплакофори. Їх філогенетичне значення. Кл. Черевоногі. Особливості будови. Екологія. Використання людиною. Кл. Двохстулкові. Зовнішня та внутрішня анатомія. Значення як біофільтраторів. Промислові двухстудкові. Шкідливі двухстулкові. Кл. Головоногі. Загальна характеристика. Етапи та причини редукції черепашки. Ускладнення кровоносної системи, поява хряща. Органи чуття. Поведінка. Роль в світовому океані, промислові головоногі.

ТЕМА 12. Тип Членистоногі. Загальна характеристика. Підтип Трилобітоподібні. Кл. Трилобіти, їх філогенетичне значення. Підтип Жабродихаючих. Клас Ракоподібні. Особливості зовнішньої та внутрішньої анатомії. Метаморфоз. Зооа. Наупліус. Основні ряди ракоподібних. Роль в біоценозах, Промислові ракоподібні. Шкідливі ракоподібні.

ТЕМА 13. Підтип Хеліцерові. Кл. Мечохвости. Особливості будови та біології. Кл. павукоподібні. Анатомо-фізіологічний огляд. Основні ряди. Павуки. Анатомія, біологія, роль в природі та значення для людини. Кліщі. Основні підряди кліщів. Іксодові та аргасові кліщі, їх медико-ветеринарне значення. Інші паразитичні кліщі. Кліщі — фітофаги. Значення кліщів в мінералізації та гуміфікації органічних решток. Форетичні зв'язки кліщів з комахами. **Підтип Трахейнодихаючих.** Клас багатоніжки. Особливості анатомії та біології.

ТЕМА 14. Клас Комахи. Тагмозис. Будова кінцівок та крил. Внутрішня будова. Жирове тіло. Мальпігієві судини, особливості будови кровоносної системи та органів дихання,

нервова система та органи чуття. Розмноження та розвиток комах. Типи метаморфозу. Суспільні комахи. Поліморфізм комах, поведінка суспільних комах.

ТЕМА 15. Тип Голкошкірі. Загальна характеристика. Будова скелету та амбулакральної системи. Типи розмноження розвитку, метаморфозу, Особливості будови та біології морських зірок, їжаків, голотурій. Значення голкошкірих в світовому океані. Промисел голкошкірих. Філогенетичне значення голкошкірих.

ТЕМА 16. Визначення поняття “хребетні”, об’єм типу хордових, його положення і зв’язки з безхребетними тваринами. (напівхордові, погонофори і ін.).

ТЕМА 17. Ланцетник. П/тип Безчерепні, клас Головохордові. Розвиток Ланцетника, значення робіт А. О. Ковалевського. Біологія, розповсюдження. Значення для розуміння еволюцій типу.

ТЕМА 18. Покривники.

ТЕМА 19. Круглороті. П/тип Хребетні (Черепні) — характеристика. Над/клас Безщелепні — Ентобранхіати. Організація класу Круглоротих, система, викопні форми.

ТЕМА 20. Хрящові риби. Над/клас Щелепнороті. Клас Хрящові риби. Організація — прогресивні риси. Біологія, систематика. П/клас Зрослозяброві — н/ряд Селахоїдні, н/ряд Батоїдні. п/клас Суцільноголові, ряд Химери.

ТЕМА 21. Кистепері, дводишні та ганоїдні риби. Клас Кісткові риби. Морфо-екологічні особливості, розмноження, розвиток. П/клас Лопастопері, М ясистопері, н/ряд Кистепері. Ряд Целакантини — латимерія. Н/ряд Дводишні. Ряд Дволегеневі (протоптерус і лепідосірен). Ряд Однолегеневі (Рогозубові). П/клас Лучепері — н/ряд Палеоніски. Н/ряд Ганоїдні (ряди: Осетроподібні, Багатопері, Амієподібні, Панцирнікоподібні).

ТЕМА 22. Костисті риби. Характеристика основних рядів: Оселедцеподібні, Лососеподібні, Щуковидні, Карпо-

подібні (2900), Сомоподібні, Вугреподібні, Сарганоподібні, Тріскоподібні (700), Колюшкоподібні, Кефалеподібні, Окунеподібні (6000 видів, 67 родин), Скорпеноподібні, Камбалоподібні (500 видів), Скалозубові та інші. Ознаки, біологія, поширення, значення в рибарстві.

ТЕМА 23. Амфібії. Н/клас Четвероногі — Наземні хребетні. Амфібії — земноводні. Характеристика і огляд класу. Будова — зовнішня та внутрішня. Походження, еволюція і система земноводних: ряд Безхвості, ряд Хвостаті, ряд Безногі; з характеристикою біології, розповсюдження, значення в екосистемах. Анамнії і амніоти — основні відмінності в розмноженні.

ТЕМА 24. Рептилії. Характеристика класу Рептилій — плазунів. Особливості організації як суто наземних форм. Біологія, значення в екосистемах. Походження і систематика рептилій: п/клас Анапсида, п/клас Лепидозаври, п/клас Архозаври. Огляд основних викопних форм. Значення в природі і для людини.

ТЕМА 25. Птахи. Клас Птахи. Особливості організації птахів, особливості польоту. Поведінка, популяційна організація птахів, їх роль в природі. Економічне значення мисливсько-промислових видів. Одомашнені птахи, їх походження. Охорона рідких і зникаючих видів та місць їх мешкання.

ТЕМА 26. Ссавці. Клас Ссавці. Характеристика, різноманітність пристосувань до різних умов життя. Походження і еволюція ссавців. Морфо-фізіологічний нарис організації ссавців в порівняльному плані з іншими групами. Ембріональний розвиток.

«БОТАНІКА»

РОЗДІЛ «СИСТЕМАТИКА І МОРФОЛОГІЯ НИЖЧИХ РОСЛИН»

Вступ. Предмет нижчих рослин. Основна мета вивчення та проблеми. Зв'язок з іншими науками. Методи дослідження нижчих рослин. Окремі поняття та термінологія. Значення нижчих рослин в природі та житті людини.

ТЕМА 1. Рівні організації та типи морфологічної диференціації водоростей. Способи розмноження водоростей. Середовище мешкання, походження, родинні зв'язки. Особливості будови клітин прокаріотів. Відділ *Cyanophyta*. Евкаріотичні водорості. Симбіотичне походження клітин. *Cryptophyta*, *Raphidophyta*, *Dinophyta*, *Chrysophyta*, *Haptophyta*.

Пігменти, запасні речовини, будова тіла, розмноження, розповсюдження, значення в природі та житті людини.

ТЕМА 2. Відділи *Xanthophyta*, *Eustigmatophyta*, *Dyctyochophyta*, *Bacillariophyta*, *Phaeophyta*, *Haptophyta*, *Rhodophyta*.

Пігменти, запасні речовини, морфологія клітин і панциря, цикли розвитку, систематика, значення в природі та житті людини.

ТЕМА 3. Відділи *Chlorophyta*, *Streptophyta*, *Glaucocystophyta*, *Chlorarachniophyta* та *Euglenophyta*.

Пігменти, запасні речовини, особливості будови слані, цикли розвитку, систематика. Класи вольвоксові (пор. вольвоксові, поліблефаридові), протококові (пор. Хлорококові), улотриксіві (пор. улотриксіві, ульвові, едогонієві), сифонові (пор. сифонові, ацетабулярієві, сифонокладієві), стрептофіти (пор. мезотенієві, десмідієві, зігнемові), харові (пор. харові). Клас евгленові (пор. евгленові). Будова слані і органів розмноження. Значення в природі і житті людини.

ТЕМА 4. Відділ слизовики (*Mухомycota*). Класи міксогастрові, плазмодіофорові, акразієві. Відділ Гриби (*Mycota*). Класи гіфохітрієві, хітридіоміцети (пор. плазмодіофорові), ооміцети (пор. пероноспоральні), зигоміцети (пор. мукоральні, ентомофторальні).

Будова клітин, міцелію, особливості розмноження, значення в природі і житті людини.

ТЕМА 5. Відділ гриби (*Mycota*). Клас аскоміцети, підклас голосумчасті (пор. ендоміцетальні, тафрінові), підклас еуаскоміцети (пор. евроцієві, борошністоросяні, клавіціпітальні, трюфелєві).

Будова клітин, міцелію, цикли розвитку, значення в природі і житті людини.

ТЕМА 6. Відділ гриби (*Mycota*). Клас базидіоміцети, підклас холобазидіоміцети (пор. афілофоральні, агарикальні, гр. пор. гастероміцети). Підклас гетеробазидіоміцети (пор. аурикулярієві, тремелові). Підклас телеобазидіоміцети (пор. сажкові).

Будова міцелію, плодових тіл, цикли розвитку, значення в природі і житті людини.

ТЕМА 7. Відділ гриби (*Mycota*). Клас базидіоміцети, підклас телеобазидіоміцети (пор. іржасті). Клас дейтероміцети. Відділ лишайники (*Lichenophyta*). Подвійна природа слані. Будова міцелію, плодових тіл, цикли розвитку, різноманіття агрегацій конідієносців, типи конідій, генетична рекомбінація дейтероміцетів, морфологія і анатомія слані лишайників. Значення в природі і житті людини.

РОЗДІЛ «МОРФОЛОГІЯ ВИЩИХ РОСЛИН»

Вступ. Ботаніка – наука про будову та життя рослин та їх угруповань. Різноманітність форм рослин. Роль рослин у здійсненні кругообігу речовин у природі. Народно - господарське значення рослин. Короткий нарис розвитку ботаніки. Роль російських і українських вчених у розвитку морфології рослин. Праці вчених Новоросійського (Одеського) університету в галузі ботаніки. Прокаріоти та еукаріоти. Автотрофні та гетеротрофні рослини.

Загальні закономірності будови рослин. Симетрія, полярність, гомологія, аналогія, конвергенція, кореляція, редукція, атавізм, абортівання.

ТЕМА 1. Морфологія проростків та коренів. Будова проростків одно - та дводольних рослин. Корінь, його основні функції. Розвиток головного та бічних коренів у насінневих рослин. Типи кореневих систем. Функції чохла. Значення та структурні особливості зон кореню. Видозміни коренів у зв'язку з додатковими функціями. Симбіоз із грибами та азотфіксуючими бактеріями. Типи мікоризи. Кореневі шишки, коренеплоди, їх морфологічна природа та будова.

ТЕМА 2. Морфологія стебла та пагону. Визначення пагону. Функціональні особливості складаючих його органів: стебла та листка. Загальна морфологія пагону. Вузли, міжвузля, ауксібласти та брахібласти, галуження. Верхівкові, пазушні та придаткові бруньки, їх значення та особливості розміщення. Сплячі бруньки, їх роль у житті рослин. Будова бруньки як зачатка пагону. Особливості стебла як осьового органу рослин. Підземні органи: кореневища, бульби, бульбоцибулини, цибулини, їх господарське значення. Надземні видозміни: бульби, вусики, вуса, колючки, кладодії, філокладії - їх функції та будова.

ТЕМА 3. Морфологія та метаморфози листків. Листок. Виникнення та еволюція листа. Закладання та розвиток лис-

тових зачатків. Верхівковий та інтеркалярний рост листків. Філоїди. Ваї папоротей. Складові частини типового листка покритонасінневої рослини: основа листа, черешок, прилистки, пластинка. Їх функції. Розтруб та піхва. Морфологічна будова листової пластинки. Листки прості та складні, цілісні та розчленовані. Гетерофілія. Анізофілія. Видозміни листків: вусики, колючки, філодії, лусочки. Листки комахоїдних рослин.

ТЕМА 4. Розмноження та відтворення вищих рослин.

Розмноження вищих рослин. Розмноження та відтворення. Розмноження як одна із властивостей живого організму. Безстатеве розмноження: а) вегетативне розмноження рослин, б) безстатеве розмноження спорами. Здатність до регенерації як основа вегетативного розмноження. Природне та штучне вегетативне розмноження. Біологічне та народно-господарське значення вегетативного розмноження. Безстатеве розмноження спеціалізованими клітинами. Спорангії, їх будова та розміщення на рослині. Спорогенез та спори. Типи спор. Ізоспорія та гетероспорія. Місце мейозу у життєвому циклі рослини. Поняття про гаметофіт і спорофіт.

ТЕМА 5. Статевий процес та його основні та спеціалізовані типи. Статеве відтворення. Статевий процес та його основні (ізогамія, гетерогамія, оогамія) та спеціалізовані (кон'югація, соматогамія, зигогамія) типи. Життєві цикли рослин: гаплонтний, диплонтний, ізоморфний, гетероморфний. Два типи гетероморфних життєвих циклів: з переважанням спорофіту та з переважанням гаметофіту. Цикли розвитку водоростей, мохів, плаунів, хвощів, папоротей, голонасінних рослин.

ТЕМА 6. Квітка та її будова. Частини квітки, їх розміщення на квітколожі та морфологічна різноманітність. Симетрія квітки. Принципи побудови діаграм та складання формул квітки. Теорії походження квітки: стробілярна та сучасні корективи до неї, псевдантова, теломна. Сучасні

погляди на морфологічну природу квітки та її частин. Оцвітина, її будова, розвиток і біологічне значення. Проста та подвійна оцвітина. Андроцей. Розміщення тичинок у квітці, різноманітність їх будови, гомологія із мікроспорофілами. Розвиток та будова пиляку. Мікроспорогенез. Розвиток мікроспор та чоловічих заростків. Морфологічна різноманітність пилкових зерен. Гінецей. Плодолистки як гомологи мегаспорофілів. Будова маточки. Стилодії та стовпчики. Типи гінецею. Апокарпія. Синкарпія, паракарпія, лізікарпія та зв'язки між ними. Утворення зав'язі, положення у квітці та біологічне значення. Розміщення та будова насінних зачатків як гомологів мегаспорангіїв. Їх відміна від насінних зачатків голонасінних рослин. Типи плацентації. Мегаспорогенез, розвиток та будова жіночого заростку - зародкового мішка.

ТЕМА 7. Цвітіння. Типи запилення: автогамія, гейтоногамія, клейстогамія, алогамія. Агенти запилення живі і неживі. Пристосування до різних засобів запилення. Дихогамія та гетеростилія, їх біологічне значення. Подвійне запліднення покритонасінних рослин.

Розміщення квіток на рослині. Суцвіття, їх типи, еволюція та біологічне значення. Сучасна класифікація суцвіть.

Розвиток зародка та ендосперма. Розвиток насінини. Типи насіння. Розчленування зародка насінневої рослини: сім'ядолі, гіпокотіль, корінь, брунечка. Число сім'ядолей, їх особливості та значення для систематики рослин. Проростання насінини. Фактори, що впливають на проростання насіння. Розвиток кореневої системи, формування пагона. Засоби прискорення проростання насіння.

ТЕМА 8. Плід. Розвиток плоду. Морфологічна різноманітність плодів та принципи їх класифікації. Плоди апокарпні та ценокарпні. Оплодень, його будова та біологічне значення. Пристосування плодів та насіння до розповсюдження.

ТЕМА 9. Вплив найважливіших екологічних факторів на морфогенез рослин.

Дія на рослину основних кліматичних факторів: повітря, світла, тепла, води. Морфолого-анатомічні особливості листків гідрофітів, гігрофітів, мезофітів та ксерофітів; геліофітів та сціофітів. Екобіоморфи рослин. Життєві форми. Принципи класифікації Раункієра та І. Г.Серебрякова. Поняття про синантропну флору та її складові.

РОЗДІЛ «СИСТЕМАТИКА ВИЩИХ РОСЛИН»

Вступ. Систематика рослин, її значення, місце у системі біологічних наук та у діяльності людського суспільства. Задачі систематики рослин. Її роль в охороні рідкісних та зникаючих видів. Теоретичне та прикладне значення систематики. Взаємовідносини з іншими біологічними дисциплінами та науками.

Підрозділи систематики. Таксономічні категорії та таксономічні одиниці (таксони).

Джерела систематики. Зачатки систематики у стародавні часи, зв'язок її з господарською діяльністю людини, медициною, культурою. Ботанічні знання у стародавньому світі. Арістотель, Теофраст, Діоскорид, Пліній Старший. Періодизація історії систематики та її умовність.

Систематика у Середньовіччі та в епоху Відродження. Ботанічні знання у країнах арабської культури. Значення появи ботанічних садів та гербаризації як методів дослідження для подальшого розвитку систематики. «Травники» як особливий тип ботанічних творів.

Штучні системи рослин та принципи їх побудови. Основні особливості систем А.Чезальпіно, Ж.Турнефора та інших попередників Карла Ліннея. К.Лінней та революційне значення його робіт в галузі ботаніки. Штучна система Ліннея.

Природні системи та принципи їх побудови. Своєрідність системи М. Адансона. Адансон та сучасна числова таксономія. Системи А. Л. Жюсьє, А. П. Декандоля, Дж. Бентама та Дж. Д. Гукера. «Висхідні» та «низхідні» системи. Історична спадкоємність природних та філогенетичних систем.

Філогенетичні системи «висхідного» типу: А. Браун, А. Енглер, Р.Веттштейн, Системи «низхідного» типу: Г. Галір, Ч. Бессі, Дж. Хатчинсон, Дж. Шафнер, Б. М. Козо-Полянський, О. О. Гроссгейм, А. Л. Тахтаджян. Поліфілетичні системи. Загальна оцінка сучасного стану проблеми побудови системи квіткових рослин.

ТЕМА 1. Відділ Мохоподібні (*Bryophyta*). Можливі предки моховидних. Загальна морфолого-анатомічна характеристика. Розподіл мохоподібних на класи. Екологія та розповсюдження мохоподібних.

Клас Маршанцієвидні (Marchantiopsida). Таломні та листостебельні форми, будова гаметангіїв. Особливості будови спорогонів. *Порядки Юнгерманієві (Ungermanniales)* (акрогінні та анакрогінні) та *Маршанцієві (Marchantiales)*: загальна характеристика, основні представники.

Клас Антоцеротовидні (Anthocerotopsida). Загальна характеристика. Особливості будови та розвитку гаметангіїв та спорогоніїв. Риси подібності з маршанцієвими. Положення у системі моховидних.

Клас Листостеблових мохів (Bryopsida). Розвиток і будова гаметофіта, гаметангіїв. Будова спорогонія. *Підкласи: Зелені (Брієві) (Bryidae), Андреєві (Andraeidae) та Сфагнові (Sphagnidae) мохи,* загальна характеристика, основні представники. Географічне розповсюдження мохів. Їх роль у рослинному покриві, екологічні групи мохів. Господарське значення мохів, мохи - торфоутворювачі.

ТЕМА 2. Відділи Рініоподібні (*Rhyniophyta*) та Плауноподібні (*Lycopodiophyta*)

Загальна характеристика.

Клас Рінієвидні (Rhyniopsida) та його представники (куксонія, рінія, хорнеофіт, теніокрада, яравія, псилофіт).

Відділ Плауноподібні (*Lycopodiophyta*)

Загальна морфолого-анатомічна характеристика. Життєвий цикл. Мікрофілія. Рівноспоровість та різноспоровість. Розподіл на класи.

Клас Плауновидні (Lycopodiopsida). Вимерлі представники класу (*порядки Астероксилієві (Asteroxilales) та Протолепідодендрові (Protolpidodendrales)*). *Порядок Плаунувати (Lycopodiales).* Загальна характеристика, особливості будови та розвитку заростків.

Клас Молодильниковидні (Isoetopsida). Представники *порядку Лепідодендрових (Lepidodendrales)*: лепідодендрон, сігілярія. Своєрідність анатомічної будови: вторинне потовщення, сильний розвиток перидерми та інш. Роль цих вимерлих рослин в утворенні кам'яного вугілля. Нині існуючі молодильникові - представники *порядків Плаункові (Selaginellales)* та *Молодильникові (Isoetales)*; морфолого-анатомічна характеристика, сильна редукція гаметофіта.

ТЕМА 3. Відділи Псилотоподібні (*Psilotophyta*), Хвоцоподібні (*Equisetophyta*), Папоротеподібні (*Polypodiophyta*). Загальна характеристика псілота (*Psilotum*) та тмезиптера (*Tmesipterus*), риси примітивності у будові їх спорофіта та гаметофіта, що свідчать про давнє походження псилотовидних.

Відділ Хвоцоподібні (*Equisetophyta*)

Загальна характеристика. Розподіл на класи.

Клас Хвоцовидні (Equisetopsida). Характерні особливості класу. *Порядок Каламітові (Calamitales)*. *Порядок Хвоцувачів (Equisetales)*, анатомічна будова, будова стробілів. Особливості спор та заростків.

Відділ Папоротеподібні (*Polypodiophyta*)

Загальна морфолого-анатомічна характеристика спорофіту, макрофіліф, типи столярної структури, листові прориви та прориви галуження. Спорангії та їх розвиток (еу- та лептоспорангіатність), соруси, синангії. Рівно- та різноспоровість.

Клас Вужачковидні (Ophioglossopsida). Загальна характеристика. Вужачка, гронянка, гельмінтостахіс. Своєрідність будови, спорангії, спори, заростки.

Клас Маратієвидні (Marattiopsida). Морфолого-анатомічна характеристика. Будова спорангіїв, соруси, синангії. Гаметофіти маратієвих.

Клас Поліподіонсиди (Polypodiopsida). Загальна характеристика. Різноманітність анатомічної будови. Розвиток спорангію. Рівно- та різноспоровість. Розподіл класу на підкласи. *Підклас Поліподіїди (Polypodiidae)*. Різноманітність

життєвих форм. Морфолого-анатомічна характеристика на прикладі дріоптериса чоловічого. Спорангії, соруси. Рівноспоровість, будова заростків. Гаметангії. Запліднення. Розвиток молодого спорофіту. *Підкласи* різноспорових папоротей – *Сальвінієвих (Salviniidae)* та *Марсилеєвих (Marsileidae)*, особливості їх місцезростань, морфолого-анатомічна будова. Різноспоровість. Будова сорусів сальвінієвих та спорокарпіїв марсилеєвих. Редукція гаметофітів.

ТЕМА 4. Відділ Голонасінні (*Pinophyta*). Загальна морфолого-анатомічна характеристика та походження голонасінних. Особливості будови стробілів. Синангіальна гіпотеза походження насінного зачатка. Нуцелус як мегаспорангій. Мікроспорангії. Мікро- та мегаспорогенез і розвиток гаметофітів. Пилкові зерна та запилення. Завершення розвитку чоловічого гаметофіту у пилковій камері насінного зачатка; утворення пилкової трубки. Чоловічі гамети - сперматозоїди та спермії. Запліднення. Розвиток і будова насіннини.

Клас Насінні папороті (Lyginopteridopsida). Загальна морфолого-анатомічна характеристика. Особливості будови мікроспорангіїв та насінних зачатків. Калімаготека, медулоза й кейтонієві як представники класу.

Клас Саговниковидні (Cycadopsida). Загальна характеристика. Будова вегетативних органів та репродуктивних структур. Стробіли. Мікроспорангії. Насінні зачатки. Запилення. Пилкова трубка - гаусторія. Розвиток чоловічого гаметофіту; запліднення. Розвиток і будова насіння. Характерні представники класу.

Клас Бенетитовидні (Bennettitopsida). Загальна морфолого-анатомічна характеристика. Вільямсонія та цикадоїдея. Особливості будови стробілів.

Клас Гінкговидні (Ginkgopsida). Загальна характеристика. Сучасний представник класу - гінкго дволопатеве. Особливості будови. Своєрідність органів спороношення. Будова насінного зачатку. Розвиток гаметофітів, запліднення. Розвиток та будова насіння.

Клас Хвойні (Pinopsida). Загальна характеристика класу. Розподіл на підкласи. *Підклас Кордаїти (Cordaitidae)*. Анатомо-морфологічна характеристика. Будова стробілів. Кордаїти як можливі предки представників підкласу хвойних. *Підклас Хвойні (Pinidae)*. Загальна характеристика. Морфологія вегетативних органів. Анатомічна будова стебла, листа, кореня. Стробіли, спорангії. Мікроспорогенез та розвиток чоловічого гаметофіту. Мегаспорогенез та розвиток жіночого гаметофіту. Запилення. Запліднення. Розвиток зародку. Будова насіннини. Коротка характеристика особливостей будови порядків підкласу. Найголовніші представники порядку Соснових та особливості їх будови. Господарське значення хвойних.

Клас Гнетовидні (Gnetopsida). Загальна морфолого-анатомічна будова. Розподіл класу на порядки. Особливості будови ефедри (*Ephedra*), гнетума (*Gnetum*), вельвічії (*Welwitschia*). Філогенетичне значення гнетовидних.

ТЕМА 5. Підкласи Магноліїди, Ранункуліди. Обсяг відділу. Розповсюдження покритонасінних та їх роль у біосфері. Предки покритонасінних. Різні групи вищих та нижчих рослин як гадані предки покритонасінних. Походження покритонасінних. Час їх виникнення в історії Землі, умови, що сприяли їх появі й визначили розквіт та панування у сучасній флорі.

Клас Дводольні (Magnoliopsida). Загальна характеристика, основні напрямки еволюції. Відношення до однодольних. Розподіл на підкласи. Поняття про когорту.

Підклас Магноліїди (Magnoliidae). Загальна характеристика, риси примітивності в будові вегетативних органів, квітки й плоду, систематичне значення, місце групи в різних системах.

Порядок Магнолієцвіті (Magnoliales). Загальна характеристика, найважливіші напрямки еволюції. *Родина Магнолієві (Magnoliaceae)*.

Порядок Бадьяноцвіті (Illicales). Родини Ілліцієві (Illicaceae) та Лимонникові (Schisandraceae), характерні особливості будови квітки й плоду.

Порядок Лавроцвіті (Laurales) як лінія розвитку, паралельна магнолієвим, загальна характеристика. Родина Лаврові (Lauraceae), особливості будови квітки та плоду.

Порядок Перцецвіті (Piperales). Родина Перцевих (Piperaceae), особливості будови квіток та плодів.

Порядок Латтатцеєвіті (Nymphaeales), загальна характеристика, еколого-морфологічні й біологічні особливості. Родина Латтатєві (Nymphaeaceae), особливості будови квітки та плоду, найважливіші представники.

Порядок Лотосоцвіті (Nelumbales). Родина Лотосові (Nelumbaceae) та її відміни від Латтатєвих.

Підклас Ранункуліди (Ranunculidae). Загальна характеристика, основні напрямки еволюції, систематичне значення.

Порядок Жовтецевоцвіті (Ranunculales), загальна характеристика, еволюція квітки та плоду у межах порядку, ознаки примітивності й спеціалізації в їх будові. Родина Барбарисові (Berberidaceae). Родина Жовтецеві (Ranunculaceae), розподіл на підродини, найважливіші представники.

Порядок Макоцвіті (Papaverales). Родина Макові (Papaveraceae), особливості будови квітки й плоду, еволюція андроцея та гінецея, найважливіші представники.

ТЕМА 6. Підкласи Гамамеліди, Каріофіліди, Діленіїди.
Підклас Гамамеліди (Hamamelididae). Загальна характеристика, сучасні філогенетичні оцінки. Місце групи у різних системах.

Порядок Букоцвіті (Fagales). Загальна характеристика. Родини Букові (Fagaceae) та Березові (Betulaceae). Особливості будови деревини, суцвіть, квіток, морфологічна природа зав'язі, можливі напрямки еволюції квітки, важливіші представники порядку, їх роль у народному господарстві. Родина Ліщинові (Corylaceae).

Порядок Кривоцвіті (Urticales). Загальна характеристика, еволюційна оцінка морфологічних ознак порядку. *Родина Шовковицеві (Moraceae)*, життєві форми, будова суцвіть та квіток, засоби запилення, найважливіші представники. *Родина Коноплеві (Cannabaceae)*, анатомічні особливості, будова квіток та плодів, значення у народному господарстві. *Родина Кривні (Urticaceae)*, особливості будови вегетативних органів та квіток, корисні у господарському відношенні представники. *Родина В'язові (Ulmaceae)*.

Порядок Горіхоцвіті (Juglandales). *Родина Горіхові (Juglandaceae)*, особливості будови суцвіть, квіток, плодів, корисні рослини з родини горіхових.

Підклас Каріофіліди (Caryophyllidae). Загальна характеристика.

Порядок Гвоздиццвіті (Caryophyllales). Загальна характеристика, гадані напрямки еволюції, положення у системі. *Родина Лободові (Chenopodiaceae)*, анатомо-морфологічні особливості, еволюція квітки, розповсюдження, розподіл на підродини, найважливіші представники, їх роль у природі і народному господарстві. *Родина Щирцеві (Amaranthaceae)*. *Родина Гвоздиківі (Caryophyllaceae)*, особливості будови квітки та плоду, розподіл на підродини, найважливіші представники. *Родина Кактусові (Cactaceae)*, особливості будови вегетативних органів та квіток, розповсюдження та екологія.

Порядок Гречкоцвіті (Polygonales). *Родина Гречкові (Polygonaceae)*, еволюція квітки у родині, найважливіші представники, їх господарське значення.

Підклас Діленіїди (Dilleniidae). Загальна характеристика.

Порядок Гарбузоцвіті (Cucurbitales). *Родина Гарбузові (Cucurbitaceae)*, особливості будови вегетативних органів, квіток, плодів, питання про систематичне положення родини, найважливіші представники.

Порядок Каперцевіті (Capparales). *Родина Хрестоцвітні (Cruciferae)*, або *Капустяні (Brassicaceae)*, анатомо-морфо-

логічні та біохімічні особливості, походження та будова квіт- ки, будова плодів та насіння, найважливіші представники, їх господарське значення.

Порядок Вербоцвіті (Salicales). Родина Вербові (Salicaceae), засоби запилення та еволюція квіт- ки у родині. Сучасні погляди на положення вербових у системі покритонасінних.

Порядок Мальвоцвіті (Malvales). Загальна характеристика. *Родина Мальвові (Malvaceae)* анатомо-морфологічні особливості, найважливіші представники, бавовник та інші технічні рослини. *Родина Липові (Tiliaceae)*.

ТЕМА 7. Підкласи Розіди, Ламіїди, Астеріди. Підклас Розіди (Rosidae). Загальна характеристика та шляхи еволюції.

Порядок Розоцвіті (Rosales). Родина Розові (Rosaceae), загальна характеристика, еволюція квіт- ки та плоду, розподіл на підродини, найважливіші представники, їх господарське значення.

Порядок Бобовоцвіті (Fabales). Родина Бобові (Fabaceae), морфологічні та біологічні особливості, гадані еволюційні відношення. Систематичний підрозділ порядку у різних еволюційних системах. *Підродини Мімозові (Mimosoideae), Цезальпінієві (Cesalpinoideae), Бобові (Faboideae)*, найважливіші представники, їх роль у природі та господарській діяльності людини.

Порядок Аралієцвіті (Araliales), загальна характеристика. *Родина Зонтичні (Umbelliferae)* або *Селерові (Apiaceae)*, анатомо-морфологічні, біологічні та біохімічні особливості, шляхи еволюції суцвіть, квіток, плодів, найважливіші представники, їх господарське значення, розподіл родини на підродини.

Підклас Ламіїди (Lamiidae). Загальна характеристика.

Порядок Шорстколистоцвіті (Boraginales), загальна характеристика та напрямки еволюції. *Родина Шорстколисті (Boraginaceae)*, морфологічні особливості, еволюційні зв'язки, найважливіші представники. *Родина Повитицєві*

(*Cuscutaceae*), біологічні та морфологічна особливості, господарське значення.

Порядок Губоцвіті (Lamiales), загальна характеристика. *Родина Губоцвіті (Labiatae)* або *Глухокропивиці (Lamiaceae)*, морфолого-біологічні особливості, риси подібності з Шорстколистими й відміни від них, найважливіші представники.

Порядок Ранникоцвіті (Scrophulariales). *Родина Пасльонові (Solanaceae)*, анатомо-морфологічні особливості, найважливіші представники, їх господарське значення. *Родина Вовчкові (Orobanchaceae)*. *Родина Ранникові (Scrophulariaceae)*.

Підклас Астеріди (Asteridae). *Порядок Айстроцвіті (Asterales)*. *Родина Айстрові (Asteraceae)*, анатомічні особливості, життєві форми, будова та напрямок еволюції суцвіть, квітки, плоду, розподіл на підродини, найважливіші представники та їх господарське значення.

ТЕМА 8. Клас Однодольні. *Клас Однодольні (Liliopsida)*. Загальна характеристика, походження, анатомічні особливості, найважливіші напрямки еволюції.

Підклас Алісматиди (Alismatidae). Особливості положення групи у філогенетичних системах.

Порядок Частухоцвіті (Alismatales). *Родини Сусакові (Butomaceae)* та *Частухові (Alismataceae)*. Екологічні та морфологічні особливості.

Порядок Жабурникоцвіті (Hydrocharitales). *Родина Жабурникові (Hydrocharitaceae)*, екологічні та морфологічні особливості, еволюційні тенденції.

Порядок Різухоцвіті (Najadales). *Родини Рдесникові (Potamogetonaceae)* та *Камкові (Zosteraceae)*, біологічні особливості та еволюційні тенденції.

Підклас Ліліїди (Liliidae).

Порядок Лілієцвіті (Liliales) як центральна та найбільш типова група однодольних. Загальна характеристика, напрямки еволюції вегетативних органів, квітки, плоду. *Родина Лі-*

лійні (*Liliaceae*), анатомо-морфологічні та екологічні особливості, розподіл на підродини, найважливіші представники, їх господарське значення. Родина Півникові (*Iridaceae*).

Порядок Амарилісоцвіті (*Amaryllidales*). Родини Амарилісові (*Amaryllidaceae*), Агавові (*Agavaceae*), Цибулеві (*Alliaceae*), Гіацинтові (*Hyacinthaceae*). Загальна характеристика, біологічні особливості, розповсюдження, господарське значення.

Порядок Холодкоцвіті (*Asparagales*). Родини Холодкові (*Asparagaceae*), Конвалієві (*Convallariaceae*), Рускусові (*Ruscaceae*). Загальна характеристика, біологічні особливості, найважливіші представники, їх господарське значення.

Порядок Зозулинцецвіті (*Orchidales*). Родина Зозулинцеві (*Orchidaceae*), загальна характеристика, біологічні особливості, особливості будови квітки у зв'язку з спеціалізованою ентомо- та орнітофілією, розповсюдження, господарське значення.

Порядок Осокоцвіті (*Cyperales*) як анемофільна лінія розвитку Ліліїд. Родина Осокові (*Cyperaceae*), загальна характеристика, риси схожості із злаками та відміни від них, еволюція квітки у родині, роль осокових у природі та значення у народному господарстві.

Порядок Злакоцвіті (*Poales*). Родина Злакові (*Graminea*) або Тонконогові (*Poaceae*), загальна характеристика, анатомо-морфологічні та біологічні особливості, походження квітки, розподіл на підродини, найважливіші представники, роль злаків у природі, значення у господарстві.

Підклас Арециди (*Arecidae*). Загальна характеристика.

Порядок Пальмоцвіті (*Arecales*). Родина Пальмові (*Arecaeae*). Загальна характеристика, розповсюдження, анатомо-морфологічні та біологічні особливості, найважливіші представники, роль пальм у природі та значення у господарстві.

Порядок Ароїдноцвіті (*Arales*), загальна характеристика,

еволюція квітки. *Родина Ароїдні (Araceae)*, життєві форми, біологічні особливості. *Родина Ряскові (Lemnaceae)*.

Рідкісні та зникаючі види у флорі Одщини, необхідність їх охорони.

«ЗАГАЛЬНА ЦИТОЛОГІЯ»

ТЕМА 1. Предмет, мета і завдання курсу. Цитологія – наука о клітині. Предмет і завдання цитології. Клітина – елементарна одиниця життя, одиниця будови, функціонування, розвитку і патології організмів. Зв'язок цитології з іншими науками: фізикою, хімією, математикою, кібернетикою і комплексом біологічних наук. Значення цитології для медицини та сільського господарства.

Коротка історія розвитку цитології. Зародження цитології. Винайдення мікроскопа. Відкриття клітини: роботи Р. Гука, М. Мальпігі, Н. Грю, А. Левенгука. Відкриття ядра. *Клітинна теорія, її розвиток і сучасний стан.*

Роль вітчизняних учених у розвитку цитології. Значення досліджень І. Д. Чистякова, П. І. Перемежко, І. М. Горожанкіна, В. І. Біляєва, С. Г. Навашина, та його учнів, І. І. Мечникова, Г. Д. Карпеченко, А. А. Прокоф'євої-Бельговської, А. С. Спіріна, Ю.С.Ченцова та інш.

Роль вітчизняних учених в розробці методів дослідження клітини та конструюванні приладів.

ТЕМА 2. Методи дослідження клітини. *Світлова мікроскопія.* Найважливіші властивості мікроскопа – збільшення та роздільна здатність. Залежність останньої від довжини світлової хвилі, нумеричної апертури об'єктива, коефіцієнта заломлення середовища. Збільшення та роздільна здатність світлових мікроскопів. Моделі світлових мікроскопів. Фазовоконтрастна, інтерференційна, ультрафіолетова, інфрачервона мікроскопія. Мікроскопія в темному полі. Аноптральний мікроскоп. Люмінесцентна мікроскопія.

Електронна мікроскопія. Типи електронного мікроскопа. Принципи роботи трансмісійного, скануючого та мегавольтного електронних мікроскопів. Збільшення та роздільна здатність електронних мікроскопів. Методика виготовлення препаратів для електронних мікроскопів.

Методи вивчення живих і фіксованих клітин. Методика виготовлення постійних мікротомних препаратів. Методи дослідження живих клітин: прижиттєве забарвлення, мікрурґія, культивування клітин поза організмом на штучному середовищі, дослідження фізико-хімічних властивостей клітин (питома вага, в'язкість клітинного вмісту, показник заломлення, внутрішньоклітинна рН, електричний заряд поверхні), мікрокінозйомка, одержання ізольованих клітинних структур. Методи визначення локалізації і кількості речовин у клітині. Мікроінцинерація (мікроспалювання). Мікрурґія.

Диференційне центрифугування. Мікрокінозйомка. Цитохімічні методи. Цитофотометрія. Імуноцитохімія. Авторадіографічне вивчення синтезу і транспорту речовин у клітині. Проточна цитофлюориметрія.

ТЕМА 3. Загальна характеристика клітин. Розміри клітин, їх форма, хімічний склад. Клітини про- і еукаріот; гіпотези щодо їх походження. Схожість і відмінності рослинних та тваринних клітин. Загальний план будови клітини на світловому та електронномікроскопічному рівнях.

ТЕМА 4. Ядро, його форма, розміри. Основні компоненти структури інтерфазного ядра. Ядерна оболонка, ядерний сік (каріоплазма), хроматин, ядерце і білковий матрикс. Ядерна оболонка: зовнішня і внутрішня мембрани, перинуклеарний простір, комплекс пор. Функціональна активність ядерної оболонки, її зв'язок з мембранними структурами цитоплазми і з хроматином, обмін речовин між ядром і цитоплазмою. Ядерна оболонка під час поділу клітини. Ядерний сік – внутрішнє середовище ядра. *Хроматин*, його хімічний склад: ДНК; білок (гістони і негістонові білки), РНК. Ультроструктурна організація хроматину: нуклеосоми, нуклеомери, елементарна фібрила, упаковка фібрил за допомогою негістонових білків, суперспіралізація хроматинових фібрил. Просторова орієнтація хроматину у ядрі, зв'язок з ядерною оболонкою. Еухроматин і гетерохроматин (конститутивний

і факультативний). Ядерце. Кількість і морфологія у зв'язку з функціональною активністю клітини. Утворення ядерця. Функція: синтез рибосомних РНК. Збирання субодиниць рибосом. Роль ядра в житті клітини: зберігання генетичної інформації, її подвоєння і початок реалізації.

ТЕМА 5. Біологічні мембрани. Хімічний склад. Будова, Загальні властивості: асиметричність розміщення та латеральна рухомість ліпідів і білків в площині мембрани; асоційованість з цитоплазматичними білками, мікрофіламентами і мікротрубочками; ріст і оновлення мембран включенням готових міхурців, які формуються у гранулярному ендоплазматичному ретикулумі.

Зовнішня цитоплазматична мембрана (ЗЦМ) як елемент поверхневого апарата клітини. Особливості хімічного складу. Роль в обміні речовин між клітиною та навколишнім середовищем. Пасивний і активний транспорт іонів та речовин. Ендо- та екзоцитоз. Ферментативна активність. Рецепторні функції ЗЦМ, її роль у взаємному пізнаванні клітин, у міжклітинних зв'язках. Типи міжклітинних контактів у багатоклітинних організмів: адгезивні, замикаючі, провідні. Спеціалізовані структури міжклітинних контактів. Простий контакт, замок, десмосома, щілевидні контакти тваринних клітин і плазмодесми рослинних, синаптичні контакти. Спеціалізовані структури вільної поверхні тваринної клітини: мікроворсинки, війки, джгутики. Глікокалікс тваринної клітини. Клітинна оболонка рослин: хімічний склад, будова, функції. Роль плазматичної мембрани у формуванні клітинної стінки. Капсули бактерій.

Цитозоль (гіалоплазма, матрикс, основна речовина цитоплазми) – внутрішнє середовище клітини. Фізико-хімічні властивості. Структура. Функції: об'єднання всіх клітинних структур; забезпечення їх хімічної взаємодії, потоку іонів, мономерів для синтезу білків, нуклеїнових кислот, полісахаридів, ліпідів; переміщення молекул АТФ. Мікротрабекуляр-

на сітка (система) гіалоплазми. Її роль у зв'язуванні клітинних компонентів, організації ферментів в об'ємі цитоплазми. Динамічність мікротрабекулярної системи, її залежність від зовнішніх умов.

ТЕМА 6. Вакуолярна система клітини. Ендоплазматична сітка (ЕПС). Локалізація у клітині. Гранулярна ЕПС, її морфологія та функції: синтез і транспорт білків, участь у формуванні мембранних компонентів клітини. Гладенька ЕПС, її морфологія. Різноманітність функцій гладенької ЕПС у залежності від спеціалізації клітин: синтез і транспорт полісахаридів і ліпідів, деструкція шкідливих речовин, накопичення іонів кальцію та ін. Можливість перетворення гранулярної ЕПС в агранулярну.

Сферосоми (мікротільця) – мембранні міхурці рослин, які відшнуровуються від цистерн ЕПС та накопичують олії і перетворюються в олійні краплі. *Пероксисоми* – невеликі вакуолі, які вірогідно, виникають з цистерни ЕПС. Функція – метаболізм перекисів.

Апарат (комплекс) Гольджі. Будова, локалізація у клітині. Гетероморфність у залежності від функціональної спрямованості клітин. Ультраструктура диктіосом, цис- і трансзони. Функції апарата Гольджі: сегрегація, накопичення, хімічна перебудова і дозрівання продуктів, які синтезувались в ЕПС, синтез полісахаридів і утворення мукопротеїдів, виведення готових секретів за межі клітини, оновлення плазматичної мембрани, утворення лізосом, формування клітинної оболонки рослин.

Лізосоми, їх утворення, хімічна організація. Первинні, вторинні лізосоми, аутофагосоми і залишкові тільця. Гетерогенність вторинних лізосом у зв'язку з їх функціональною особливістю. Функції лізосом: внутриклітинне травлення у зв'язку з ендо-, фаго- і піноцитозом, ізоляцією і перетравлюванням відмираючих клітинних структур і клітин.

Вакуолі рослинних клітин, будова, походження, функції.

Центральна вакуоль, тонопласт, склад, вакуолярного сока, осмотичні функції центральної вакуолі.

ТЕМА 7. Двомембранні структури цитоплазми. Мітохондрії, їх форма, розміри, ультраструктура, локалізація в клітині. Головна функція мітохондрій – синтез АТФ в результаті окислення органічних субстратів. Роль матрикса і мембран мітохондрій в цих процесах, поняття про електронно-транспортний ланцюг і АТФ-синтезний комплекс у складі крист. ДНК, РНК і рибосоми мітохондрій. Напівавтономність мітохондрій. Гіпотези щодо походження і еволюції мітохондрій в еукаріотичній клітині. Виникнення у клітині. Патологія.

Пластиди, їх типи, будова, функції, походження, розвиток. *Хлоропласти*. Морфологія. Ультраструктура: зовнішня і внутрішня мембрани, ламели, тілакоїди, грани, матрикс, ДНК, РНК, рибосоми, крохмальні зерна, піреноїд, жирові краплі. Основна функція – фотосинтез. Роль хлорофілу і енергії сонячного світла у цьому процесі. Значення фотосинтезу у природі. Світлова фаза фотоокислення води, синтез АТФ і відновленої форми НАДФ. Темнова фаза – синтез складних органічних сполук за поглинання вуглекислого газу з участю АТФ. Напівавтономність хлоропластів. Гіпотези щодо їх походження.

ТЕМА 8. Немембранні структури клітини. Рибосоми. Будова. Хімічний склад. Рибосомні РНК і білки. Збирання рибосом. Рибосоми про- і еукаріот. Локалізація в клітині. Функція рибосом – біосинтез білків. Патологія рибосом.

Опорно-рухова система клітини. Мікрофіламенти і мікротрубочки. Їх будова, хімічний склад. Динамічна нестабільність. Функції: участь в утворенні скелетних структур і скоротливого апарата клітини. *Проміжні філаменти*. Особливості організації. Будова міофібрили поперечно-смугастого м'язового волокна, схема м'язового скорочення. Базальні тільця війок і джгутиків, їх будова та функція. *Клітинний*

центр, особливості у рослинних і тваринних клітинах. *Центриолі*. Структура, локалізація в клітині, подвоєння, участь в утворенні цитоскелета в інтерфазі і веретена поділу під час мітозу і мейозу. Руховий апарат бактерій.

Включення цитоплазми. Запасні речовини тваринних клітин – глікоген, жирові краплі. Первинний і вторинний крохмаль, алейронові зерна в рослинних клітинах

ТЕМА 9. Хромосоми, їх число, форма, розміри, структура і хімічний склад. Хромосомний набір. Статеві хромосоми. Каріотип. Ідіограма. Диференціальне забарвлення хромосом. Ультраструктура хромосом. Гіпотези поліемної та уніемної будови хромосом, доводи на користь кожної з них. Концепція безперервності хромосом на протязі життєвого циклу клітини. Політенні хромосоми, їх будова, функціонування. Хромосоми типу “лампових щіток”, їх будова, особливості функціонування.

ТЕМА 10. Мітоз. Загальна характеристика. Біологічна роль. Фази мітозу, їх характеристика і тривалість. Поведінка органодів клітини, ядерної оболонки і ядерця під час мітозу. Метаболізм клітини, яка ділиться. Вплив зовнішніх і внутрішніх факторів на мітоз.

Патологія мітозу, її причини і наслідки. Основні типи патологічного мітозу. Цитокінез рослинної і тваринної клітини. Відкритий і закритий мітоз. Ендомітоз. Поліплоїдія. Ендорепродукція. **Амітоз**, його особливості. Морфологічний прояв і біологічна роль. Види амітозу – генеративний (сегрегація геномів), реактивний та дегенеративний. Анеупоїдні клітини.

ТЕМА 11. Мейоз. Типи мейозу. Редукційний (гетеротипний) і екваційний (гомеотипний) поділи. Інтеркінез. Періоди профазы I мейозу, їх характеристика. Кон’югація гомологічних хромосом. Сінаптонемальний комплекс, кросинговер, хіазми. Редукція кількості хромосом. Біологічне значення мейозу. Відмінності між мітозом і мейозом. Патологія мейозу, гетероплоїдія. Утворення статевих клітин у тварин і рос-

лин. Гаплоїдні клітини. Запліднення. Подвійне запліднення у покритонасінних рослин.

ТЕМА 12. Диференціювання клітин. Генетична тотожність клітин багатоклітинних організмів. Уявлення про механізм виникнення гетерогенного клітинного складу для виконання різноманітних функцій. Роль цитоплазми і ядра у цьому процесі. Ембріональна детермінація. Індукційні впливи. Роль гуморальних і нервових факторів. Взаємозв'язок диференціювання клітини і їх поділів. Відтворювальні і диференціюючі мітози. Клітинні цикли диференційованих клітин і тих, що діляться. *Періоди клітинного циклу, їх характеристика і тривалість. Мікроспорогенез та макроспорогенез.*

Тривалість життя диференційованих клітин. Вплив пошкоджуючих факторів. *Некроз.* Паранекроз. Зміни структури і функції органоїдів за пошкодження клітини. Проблеми злоякісного росту клітин. *Апоптоз.* Старіння і загибель клітини. Морфологічні ознаки смерті клітини.

Цитологія і практика. Значення цитології для медицини. Цитологічні методи діагностики хвороб: аналіз крові, каріотипу, статевого хроматину та ін. Цитологічні дослідження в тваринництві, рослинництві і селекції. Дослідження споро- і гаметогенезу, аналіз життєздатності пилку, цитологія віддалених гібридів і поліплоїдів. Аналіз причин безплідності та ін.

«ГІСТОЛОГІЯ»

ТЕМА 1. Загальна гістологія. Мета і задачі. Уявлення про виникнення тканин в історичному й індивідуальному розвитку. Клітина, неклітинні структури, тканина, орган, система органів: взаємовідносини їх як нерозривних частин єдиного цілісного організму. Клітинні популяції і їх типи. Уявлення про гістогенез. Визначення поняття «тканина». Класифікація тканин на основі їх будови, функцій, онтогенезу, ступеня відновлення та еволюційного розвитку. Зв'язок гістології з іншими біологічними науками.

ТЕМА 2. Методи гістологічних досліджень. Методи мікроскопування гістологічних препаратів (світова мікроскопія: ультрафіолетова, флюоресцентна, фазово-контрастна та інші; поляризаційна мікроскопія: електронна). Методи дослідження фіксованих клітин та тканин. Методи дослідження живих клітин та тканин. Методи дослідження хімічного складу і метаболізму клітин та тканин (цито- і гістохімічні методи, радіоактивні ізотопи, радіоавтографія та інші). Кількісні методи та аналіз зображення клітинних та тканинних структур.

ТЕМА 3. Стислий нарис історії гістології. Домікроскопічний період у гістології. Перші спроби класифікації тканин (М. Біша). Початок макроанатомічних досліджень (М. Мальпігі, А. Левенгук). Роботи Я. Пуркинє та інших. Створення клітинної теорії (Т. Шванн, М. Шлейден). Подальший розвиток гістології, поява перших підручників (А. Келлікер, Лейдиг). Погляди Р. Вірхова та їх значення для нормальної і патологічної гістології.

Розвиток вітчизняної гістології. Московська (О. І. Бабухін, І. Ф. Огнев), казанська (К. А. Арнштейн, О. С. Догель та ін.), петербурзька (Ф. В. Овсянніков, М. М. Якубович, М. Д. Лавдовський та ін.), київська (П. І. Перемежко), харківська (Н. А. Хржонцевський) школи гістологів.

Значення досліджень І. І. Мечнікова, О. О. Ковалевського, О. О. Максимова, О. О. Заварзіна, М. Г. Хлопіна, О. В. Румянцева, Б. І. Лаврентьева та інших.

ТЕМА 4. Епітеліальні тканини. Загальна характеристика епітеліїв. Морфологічна, фізіологічна і генетична класифікації епітеліїв. Мікроскопічна і електронно-мікроскопічна будова епітеліїв у зв'язку з особливістю їх функцій. Гістогенез, фізіологічна і репаративна регенерація епітеліальних тканин. Елементи порівняльної гістології епітеліїв.

Епітелій залоз. Загальна характеристика. Класифікація залоз у зв'язку з їх будовою та функціями. Мікроскопічна і електронно-мікроскопічна будова. Цитофізіологія секреторної клітини. Типи секретій.

ТЕМА 5. Загальні положення про тканини внутрішнього середовища. Кров і лімфа. Походження, загальна характеристика будова і функції тканин внутрішнього середовища.

Клітини крові, їх будова та функції. Цитохімічна і електронно-мікроскопічна характеристики. Співвідношення і кількість клітин крові при різноманітних станах організму. Лімфа і її клітинні елементи.

Кровотворення: еритропоез, гранулопоез, тромбоцитопоез, лімфо- і моноцитопоез. Теорії кровотворення. Стовбурна кровотворна клітина. Особливості ембріонального гістогенезу крові. Основні закономірності еволюції крові. Клітинні основи імунологічних реакцій.

ТЕМА 6. Пухка і щільна сполучні тканини. Ретикулярна тканина - основа кровотворних органів. Її будова та функції.

Пухка сполучна тканина. Морфологія та функції клітинних форм пухкої сполучної тканини. Міжклітинна речовина. Ретикулінові, еластичні і колагенні волокна. Їх мікроскопічна та електронно-мікроскопічна будова, фізичні властивості і хімічний склад. Функції і хімічний склад

аморфної (основної) речовини. Формування міжклітинної речовини і роль клітин у цьому процесі. Відновлення клітин пухкої сполучної тканини і проблема їх походження в постнатальному онтогенезі. Взаємовідносини клітин крові і сполучної тканини. Дослідження І. І. Мечніковим фагоцитозу. Поняття про ретикуло-ендотеліальну систему. Запальні реакції. Роль клітин крові і сполучної тканини на різних стадіях запалення. Взаємовідносини епітелію і сполучної тканини.

Елементи порівняльної гістології крові і сполучної тканини.

Дерма, фасції, сухожилля, зв'язки. Їх будова та функції.

ТЕМА 7. Сполучна тканина з механичними властивостями. Хрящові тканини. Хрящові клітини. Тонка структура межучоточної речовини і її хімічний склад. Гістогенез хрящової тканини. Регенерація хряща. Поворотні зміни хрящової тканини. Будова та функції хрящів. Різноманітні види хрящової тканини. Регенерація хряща.

Кісткові тканини. Кісткові клітини. Структура і хімічний склад межучоточної речовини кістки. Грубоволокниста і пластинчаста кісткові тканини. Остеон (гаверсова система). Гістогенез кісткової тканини. Остеобласти і остеокласти. Утворення кістки з мезенхіми і на місці хряща. Ріст і перебудова кістки в онтогенезі. Будова та роль окістя. Регенерація кісткової тканини. Вікові зміни кісткової тканини.

ТЕМА 9. М'язові тканини. Загальна морфофункціональна характеристика м'язової тканини. Класифікація.

Гладком'язова тканина. Мікроскопічна та електронно-мікроскопічна будова гладком'язової тканини ссавців. Походження і гістогенез гладком'язової тканини.

Поперечносмугаста м'язова тканина. М'язове волокно як структурно-функціональна одиниця поперечносмугастого

м'яза. Уявлення про трофічну, опорну і скоротну частини м'язового волокна. Структура міофібрил і протофібрил. Структурно-хімічні основи скорочення міофібрил. Гістогенез поперечносмугастої м'язової тканини. Регенерація поперечносмугастих м'язів.

Серцева м'язова тканина. Мікроскопічна і електронно-мікроскопічна будова серцевого м'яза. Особливості будови волокон Пуркин'є провідної системи серця. Реакція серцевого м'яза на підвищене функціональне навантаження і ушкодження.

М'язи з подвійною косою посмугованістю.

Взаємовідносини м'язів із сполучною тканиною і нервовою системою. Роль іннервації в розвитку і підтримці структурної цілісності м'язів. Елементи порівняльної гістології м'язових тканин.

ТЕМА 9. Нервова тканина. Загальна морфофункціональна характеристика нервової тканини. Типи нейронів і їх будова. Поняття про рефлекторну дугу. Мікроскопічна та електронно-мікроскопічна будова нервових клітин у зв'язку з їх функціями. Тигроїдна речовина. Проблема нейрофібрил. Цитохімічна характеристика нейронів. Нейросекреторні клітини. Будова м'якотних і безм'якотних нервових волокон. Електронна мікроскопія м'якотной оболонки. Синапси і їх електронно-мікроскопічна будова. Механізм синаптичної передачі. Нейронна теорія будови нервової системи. Ефекторні та рецепторні нервові закінчення, їх мікроскопічна будова. Вільні та інкапсульовані нервові чутливі закінчення.

Будова та функції нейроглії. Епендіма. Астроглія. Взаємовідносини нейронів і нейроглії. Гістогенез нервової тканини. Регенерація і дегенерація відростків нейронів. Елементи порівняльної гістології та еволюції нервової системи.

«АНАТОМІЯ РОСЛИН»

Вступ. *Анатомія рослин як наука.* Предмет і завдання анатомії рослин у зв'язку з необхідністю підвищення продуктивності і стійкості культурних рослин.

Історія розвитку анатомії рослин на фоні розвитку загальнобіологічних знань та вдосконалення мікроскопічної техніки. Внесок вітчизняних вчених у розвиток анатомічної науки та її основних розділів. Описовий етап в історії анатомії (роботи С. Мерклина, Й. В. Баранецького, Г. А. Боровикова).

Формування еволюційної і порівняльної анатомії рослин (С. П. Костичев, К. А. Тімірязєв, В. Г. Александров, Л. І. Джапарідзе, А. О. Яценко-Хмелевський).

Пріоритет вітчизняних вчених у розвитку екологічної (В. Р. Заленський, О. О. Табенцький, М. С. Воронін, Б. О. Келлер, Г. І. Поплавська, М. Г. Холодний) та кількісної анатомії рослин (В. Р. Заленський, О. О. Табенцький, В. В. Колкунов). Подальший розвиток фізіологічної та експериментальної анатомії рослин у роботах Л. І. Іванова, В. Ф. Раздорського, М. М. Кренке, А. Є. Васильєва, М. Ф. Данилової. Еволюційна анатомія рослин. Рослинний світ як складова частина біосфери землі.

Автотрофні, гетеротрофні та симбіотрофні організми, їх роль в кругообігу речовин і перетворення енергії на Землі.

Космічна роль зелених рослин, суттєві риси рослинної форми життя.

Одноклітинні, неклітинні, колоніальні та багатоклітинні організми.

Роль рослин в житті людини. Необхідність охорони і раціонального використання рослинного світу.

ТЕМА 1. *Будова рослинної клітини.* Клітина як елементарна структурна і функціональна одиниця рослинного організму. Форма і розміри клітин, специфічні особливості їх

будови. Сучасні методи дослідження будови і функціонування клітини. Поняття про мікроструктури та ультраструктури рослинних клітин. Складові частини рослинної клітини: оболонка, протопласт, вакуоля.

Клітинна оболонка. Хімічний склад і молекулярна організація оболонки. Пекто-целюлозна основа оболонок рослинних клітин. Різні рівні структурної впорядкованості целюлозного біополімера. Кристалічні і паракристалічні зони мікрофібрил. Матрикс клітинної оболонки. Первинна оболонка і роль клітинних органел в її будові. Формування клітинної пластинки при цитокінезі як базової структури подальшого утворення і потовщення оболонки. Міжклітинна речовина (серединна пластинка) і її значення у з'єднанні клітин між собою.

Ріст клітин шляхом розтягування. Ріст оболонки шляхом апозиції та інтусусцепції. Вторинне потовщення клітинних оболонок. Текстура та орієнтація шарів вторинних потовщень. Хімічні видозміни вторинних оболонок при їх потовщенні та диференціації клітин: лігніфікація, корковіння, кутинизація, ослизнення та мінералізація клітинних оболонок.

Пори і перфорації в оболонках клітин. Утворення та типи пор клітинних оболонок. Плазмодесми, їх будова і роль у формуванні єдиної протоплазматичної системи. Поняття про симпласт, апопласт. Перфорації та їх відміни від пор.

ТЕМА 2. Структура компонентів клітини. Протопласт - живий вміст рослинної клітини. Основні структурні компоненти протопласта і їх зміна в онтогенезі клітин.

Цитоплазма і її основні властивості. Значення напівпроникненості, здатності до руху та структурованості цитоплазми в життєдіяльності клітин і рослин в цілому. Плазмоліз і деплазмоліз як форма прояву життєдіяльності рослинної клітини.

Клітинні мембрани. Принцип мембранної організації цитоплазми. Роль цитомембран у компартаменталізації клітин-

ного вмісту. Плазмалема (зовнішня плазматична мембрана) і тонопласт (вакуолярна мембрана).

Органели рослинної клітини. Значення матриксу цитоплазми (гіалоплазми) для розміщення і функціонування структурних внутрішньоклітинних компонентів.

Ядро і його роль в клітинах еукаріот. Будова ядра та зміни його під час мітозу. Анатомічна характеристика цитокінезу. Явище тотіпотентності рослинних клітин.

ТЕМА 3. Структура компонентів клітини (продовження). Пластиди - специфічні органели рослинних клітин. Хлоропласт і їх роль в синтезі органічних речовин. Внутрішня будова, форма і розміри зелених пластид залежно від екологічних умов та типу фотосинтезу. Лейкопласти та їх роль в синтезі і накопиченні запасних поживних речовин полісахаридної природи. Будова та властивості лейкопластів. Хромопласти (каротиноїдопласти) та їх утворення з пластид попередніх типів. Резервація хромопластами каротиноїдів у ліпідних пластоглобулах. Особливості внутрішньої ультраструктурної організації хромопластів. Взаємоперетворення різних типів пластид.

Мітохондрії та їх роль в забезпеченні енергетичних потреб клітини. Субмікроскопічна організація мітохондрій. Мітохондрії секреторних структур.

Ендоплазматичний ретикулум як структурний компонент цитоплазми з функцією внутрішньоклітинного і міжклітинного транспорту та інтеграції клітинного вмісту. Гранулярна та агранулярна форми ретикулуму, їх твірна та секреторна функції.

Апарат Гольджі – сукупність диктіосом рослинних клітин. Синтетична, видільна і транспортна функції диктіосом. Кількісні зміни апарату Гольджі в онтогенезі клітини. Роль диктіосом в утворенні клітинних оболонок і плазмалеми.

Вакуолі. Походження і будова клітинних вакуолей. Вакуолярна мембрана – тонопласт. Поліфункціональність цен-

тральної вакуолі клітини: підтримання тургорного стану. Ізоляція і збереження запасних речовин та шкідливих продуктів метаболізму. Лізосомна функція вакуолей.

Мікротільця, їх класифікація залежно від біохімічних функцій в клітинах запасуючих органів та фотосинтезуючих клітин. Сферосоми,

їх роль у ліпідному обміні клітин. Немембранні структури цитоплазми.

Рибосоми. Надмолекулярні структури білкових компонентів цитоплазми - мікротрубочки та мікрофіламенти. Роль цих структур у внутрішньоклітинних скоротливих процесах та підтриманні просторового розміщення органел.

ТЕМА 4. Запасні споживні речовини. Включення у рослинних клітинах як результат надлишкового утворення речовин, що тимчасово виключаються з метаболізму. Категорії запасних поживних речовин.

Крохмальні зерна і їх утворення, типи та будова. Утворення і локалізація білкових включень. Алейронові шари і їх білкові тіла. Білкові кристали і глобоїди. Ліпідні краплини.

Категорії кінцевих продуктів обміну речовин. Кристалічні відклади клітин. Варіабельність форм і розмірів кристалів оксалату кальцію та інших нерозчинних солей. Прості кристали, рафіди, стилоїди, кристалічний пісок. Друзи. Вакулярне походження кристалічних форм оксалату кальцію і їх реутилізація.

ТЕМА 5. Класифікація тканин за функціональними ознаками (Меристематичні, покривні, механічні). Поняття про тканини та принципи їх класифікації. Первинні і вторинні тканини. Класифікація тканин за функціональними ознаками.

Меристематичні (твірні) тканини. Локалізація меристематичних зон у рослинному організмі. Апікальні та інтеркалярні меристеми як типові бокові (латеральні) меристеми. Травматичні (раневі) меристеми. Цитологічна характеристика клітин різних меристем.

Покривні тканини. Первинна покривна тканина – епідерма. Значення кутикули, воскового нальоту, волосків та лусочок у підвищенні захисної функції епідерми. Поняття про тейходи (ектодесми). Будова волосків, їх походження. Відмінність цих структур від емергенців. Організація продигового апарату у різних рослин та механізми його рухів. Роль взаємоперетворення крохмалю в цукор, а також одновалентних іонів і абсцизової кислоти в цих процесах.

Вторинна покривна тканина - перидерма. Утворення фелогену (коркового камбію) внаслідок диференціації клітин епідерми, або субепідермальних клітин. Фелодерма і фелема. Суберинізація клітин фелеми. Утворення і діяльність сочевичок. Сезонні зміни їх будови. Утворення і анатомічна гетерогенність корки (ритидома) як третинної покривної тканини.

Механічні (арматурні) тканини. Основні типи механічної тканини і їх значення. Характеристика коленхіми, її локалізація в стеблі і листках. Типи коленхіми.

Склеренхіма. Закономірності її розміщення в органах рослин. Співставлення робіт С. Швенденера і В. Ф. Раздорського по встановленню закономірностей і принципів розподілу механічних тканин в рослинних організмах. Основні положення архітектурної біоніки. Цитологічна характеристика склеренхіми різних типів: луб'яні волокна, склеренхімні волокна, волокна лібриформу, склереїди.

ТЕМА 6. Класифікація тканин за функціональними ознаками (Провідні, видільні, асиміляційні та ін). Провідні тканини. Структурні елементи ксилеми і флоеми. Характеристика трахей (судин) і трахеїд. Лігніфікація трахеальних елементів. Типи трахей і трахеїд залежно від характеру потовщення стінок, розміщення пор і перфорацій. Особливості будови ксилеми у хвойних рослин.

Онтогенез гістологічних елементів флоеми. Особливості будови ситовидних трубок і ситовидних клітин. Ситовидні пластинки і ситовидні поля. Функціонування ситовидних

трубок. Анатомія клітин-супутників. Особливості будови флоєми хвойних рослин.

Судинно-волокнисті пучки та їх типи. Прокамбіальні тяжі, пучковий і міжпучковий камбій. Особливості будови провідної тканини в стеблах деревних рослин. Поняття про протоксилему і метаксилему, протофлоему і метафлоему.

Видільні тканини. Анатомія секреторних структур. Зовнішні секреторні структури: трихоми і залозки. Нектарники. Гідаатода. Внутрішні секреторні структури: секреторні клітини, секреторні порожнини і канали, молочні судини, смоляні ходи.

Асиміляційні тканини (хлоренхіма). Будова та функції. Локалізація в органах рослин. Анатомічні відміни хлорофілоносної паренхіми листків та кори пагонів.

Запасаючі тканини. Загальна характеристика, особливості будови та транспорту в них речовин, які відкладаються в тканинах. Анатомічні ознаки гістологічних елементів запасаючих тканин.

Аеренхіма. Структура аеренхіми. Функції міжклітинників, їх розвиток. Вплив зовнішніх умов на розвиток аеренхіми.

ТЕМА 7. Анатомічна характеристика стебла як основної частини пагону.

Пагін і сучасні уявлення про нього як єдину листостеблову структуру. Анатомічна будова стебла у рослин з первинним типом будови. Характеристика епідерми. Кутинізація її оболонки і розвиток кутикули. Структура кори. Особливості будови і функції хлорофілоносною паренхіми. Міжклітинники. Наявність молочних судин у корі, їх будова. Види й особливості розміщення арматурної тканини в стеблах. Поняття про ендодерму. Серцевина стебла. Ідіобласти в корі і серцевині. Рослини з пучковим типом будови.

Провідна система осі пагону. Будова та характер розміщення пучків. Зв'язок провідних пучків стебла з провідними пучками листка. Листкові сліди, прориви та сліди галузження.

Анатомічна характеристика різних типів осьового циліндра.

Ріст стебла в довжину. Будова верхівки пагона. Поняття про апікальні ініціали. Цитологічна характеристика апікальних клітин. Організація апікальних меристем у голонасінних і покритонасінних рослин по типу туніки і корпусу (гіпотеза Г. Шмідта). Цитологічна зональність апексів. Поняття про центральну зону материнських клітин, периферійну та серцевинну меристеми. Колончаста меристема. Уявлення про меристему «чекання». Прокамбій й його похідні.

Організація інтеркалярних меристем. Диференціація суцільної тканини в інтеркалярній меристемі осьових органів.

Вторинна будова стебла. Закладання пучкового та міжпучкового камбію. Формування вторинної флоєми і ксилеми. Вторинна будова стебла у трав'янистих та деревних рослин. Вплив вторинного росту на раніше сформовані тканини. Анатомія стеблової зони деревних рослин. Гістологічні елементи вторинної флоєми і ксилеми. Механізм формування річних кілець в деревині та їх інформативне значення. Дендрохронологія. Будова і функції серцевинних променів.

Ріст стебла в товщину. Роль у цьому процесі антиклінальних і периклінальних поділів, а також розтягування клітин в ксилемній зоні та первинній корі. Рослини із інтенсивним первинним ростом у товщину. Меристема первинного потовщення у однодольних.

ТЕМА 8. Механічні тканини стебла з первинним і вторинним типом будови.

Формування перидерми та корки (ритидома). Сочевички та їх роль у газообміні тканин стебла. Особливості анатомічної будови різних типів стебел і аномалії при вторинному їх рості.

Анатомічні особливості деревних рослин з епідекліновою та гіподекліновою структурою стеблової частини системи пагонів і бокових гілок. Втрата ксилемою провідної функції. Поняття про ядрову деревину та заболонь. Тіли, їх утворення та анатомічні особливості.

Гігроскопічні й зимові рухи гілок та пагонів як результат анатомічних відмін креньової і тягової деревини. Анатомія метаморфізованих пагонів. Сплячі та адвентивні бруньки.

ТЕМА 9. Анатомічна будова листа. Листок. Функціональне значення та анатомічна будова листкової пластинки. Покривна тканина листків. Основні особливості епідерми листків як захисної тканини. Значення її в регуляції газообміну та транспірації. Розміщення продихів у дводольних та однодольних рослин.

Функції та будова мезофілу. Цитологічні особливості будови клітин мезофілу. Диференціація його в губчасту та стовпчасту (палісадну) тканини. Особливості клітин губчастої та стовпчастої паренхіми. Розміщення міжклітинників у мезофілі, їх значення.

Механічні тканини листка. Характеристика та розміщення арматурних елементів у товщі мезофілу та по краях листової пластинки.

Провідна система листка. Будова жилок: головної, бічних і кінцевих. Характеристика судинних пучків у рослин C_3 - і C_4 - типів фотосинтезу. Особливості будови флоемної паренхіми листків. Поняття про проміжні та передавальні клітини. Апопластний та симпластний рух речовин у флоемі. Ксилема провідних пучків листка. Особливості анатомічної будови листків рослин залежно від екологічних умов. Особливості будови листків у голонасінних рослин.

Мінливість структури листків у рослин різних екологічних груп: гідрофітів, мезофітів, ксерофітів. Вплив інтенсивності світла на анатомічну структуру листків. Ярусна мінливість будови листків. Закон В. Р. Зеленського.

Ріст і розвиток листків. Закладання їх у периферичній зоні апексу. Поняття про ініціальне кільце і листові примордії. Утворення внутрішніх шарів листка. Площинний і базальний ріст листків. Розвиток провідної тканини. Утворення флоєми і ксилеми. Будова листового черешка.

Старіння листків. Формування відокремлюючого шару. Значення фітогормонів, зокрема цитокініну, в цьому процесі. Опадання листків і його анатомічна картина.

ТЕМА 10. Анатомічна будова кореня. Корінь. Первинна структура кореня: епіблема, первинна кора, система провідних тканин центрального циліндра. Спеціалізована тканина в зоні поглинання – епіблема (ризодерма). Кореневі волоски, їх значення, розвиток, будова. Веламен як приклад складної епідерми.

Екзодерма. Цитологічна характеристика її клітин. Будова первинної кори. Диференціація первинної кори водних рослин в аеренхіму. Цитологічна характеристика клітин запасуючої паренхіми первинної кори.

Ендодерма. Особливості її будови та значення. Пояски Каспарі та їх бар'єрна функція. Пропускні клітини. Структура центрального циліндра. Будова, значення, функціональна діяльність перициклу. Походження бічних коренів. Розміщення ксилеми і флоєми у центральному циліндрі. Діархний, триархний, тетрархний і поліархний тип коренів. Екзархне формування ксилеми в коренях.

Кореневий чохлак, його будова і функціональне значення. Захисна і рецепторна роль кореневого чохлака.

Апікальна меристема кореня. Організація точки росту в корені. Гістогенез у корені однодольних та дводольних рослин. «Центр спокою» та його фізіологічне значення. Виникнення камбію і вторинний ріст кореня. Формування вторинної флоєми і ксилеми. Злущування первинної кори з ендодермою під час вторинного росту. Виникнення фелогену і формування перидерми. Варіації вторинного росту коренів у різних трав'янистих дводольних рослин. Гістологічна різниця кореня і стеблової зони. Особливості анатомічної будови запасуючих коренів. Утворення і ріст адвентивних коренів.

«ФІЗІОЛОГІЯ РОСЛИН»

Вступ. *Фізіологія та біохімія рослин як наука* про функції рослинного організму та закономірності його життєдіяльності. Завдання цієї науки – пізнання закономірностей життєдіяльності рослин, розкриття молекулярних основ фізіологічних процесів та механізмів регуляції в системі цілого організму. Місце фізіології рослин серед інших природничих наук. Фізіологія рослин - теоретична основа рослинництва та нових галузей біотехнології. Основні напрямки і проблеми в сучасній фізіології рослин та специфіка задач фізіологічних досліджень.

Методологічні аспекти фізіології рослин: фізико–хімічний, екологічний та еволюційний. Підхід до вивчення рослин та фізіологічних процесів: інтегратизм та редукціонізм. Поєднання різних рівнів досліджень (рівень клітини, організму, біоценозу та біосфери) як необхідна умова прогресу фізіології рослин. Методи фізіології рослин: лабораторно-аналітичний, вегетаційний та польовий. Космічна роль зеленої рослини. Визначна роль рослин в формуванні біосфери та житті на Землі.

Етапи розвитку фізіології рослин у Світі, в Україні та в Одеському (Новоросійському) університеті.

ТЕМА 1. Структурно-фізіологічні особливості рослинної клітини. Клітина як організм у одноклітинних і як елементарна структура багатоклітинного організму зеленої рослини. Хімічний та молекулярний склад рослинної клітини. Методи дослідження рослинної клітини. Структурні компоненти рослинних клітин, їх характеристика і ознаки, що відрізняють її від бактеріальної і тваринної. Поняття про протопласт та цитоплазму. Функціональний зв'язок ядра, рибосом і мембран ендоплазматичної сітки. Функціональний зв'язок апарата Гольджі з іншими надмолекулярними структурами. Функціональний зв'язок вакуолі, лізосом, ен-

доплазматичної сітки і апарату Гольджі. Роль пероксисом і гліоксисом в метаболізмі рослинних клітин. Роль пластид в життєдіяльності рослинної клітини. Функціональне значення мітохондрій, хлоропластів і плазмалеми бактерій. Походження мітохондрій і хлоропластів – теорія ендосимбіогенезу. Функціональне значення ниток і мікротрубочок. Структура, хімічний склад і функціональна роль клітинної оболонки. Міжклітинні зв'язки. Плазмодесми. Функціональне значення апопласту і симпласту.

ТЕМА 2. Компартаменталізація внутрішньоклітинних процесів. Клітина – елементарна одиниця життя. Основні структурно-функціональні системи клітини. Самозбирання клітинних структур. Будова елементарної мембрани. Методи дослідження мембран. Властивості мембран. Роль мембран в клітині. Виникнення і розвиток мембранних структур. Поняття про мембранний потік в клітині. Функціональне значення плазмалеми клітини. Тонoplast. Мембранний принцип організації внутрішньоклітинних структур. Компартаменталізація каталітичних систем та метаболічних фондів протопласту як один із механізмів регуляції клітинного обміну.

Фізико-хімічні властивості цитоплазми і їх зв'язок із фізіологічним станом рослини. Роль дифузії і осмосу у функціонуванні клітини. Рухи цитоплазми як показник рівня життєдіяльності клітини. Механізми внутрішньоклітинних рухів.

ТЕМА 3. Основні поняття біоенергетики. Поняття про високоенергетичні сполуки і макроергічні зв'язки. Будова і властивості АТФ. Окисно-відновна система. Рівняння Нерста. Електрохімічний потенціал ($\Delta\mu H^+$).

ТЕМА 4. Структура води та її властивості. Водообмін клітини. Вода в природі, її значення в житті рослин. Структура води та її фізико-хімічні властивості. Стан води в клітині. Локалізація води в клітині. Водоутримувальна здатність клітин, її залежність від біологічних властивостей рослин і екологічних чинників. Клітина як осмотична система.

Дифузія і осмос. Термодинамічні показники водного режиму рослини: хімічний потенціал, активність води, осмотичний потенціал, всисна сила клітини (водний потенціал). Стан тургору рослинної клітини, його значення. Осмотичний і тургорний тиск. Бубнявіння біоколоїдів, тиск бубнявіння.

ТЕМА 5. Водний режим рослин. Вміст і розподіл води в рослині. Поглинання води рослиною. Характеристика кореневих систем рослин і роль кореневої системи в поглинанні води рослиною. Механізм транспорту води в корінь. Активне і пасивне поглинання води. Радіальний транспорт води. Всмоктувальна і нагнітаюча діяльність кореневої системи. Кореневий тиск: його природа і методи його визначення. Гутація рослин і її значення. “Плач” рослин та його значення. Транспорт води в рослині. Шляхи близького та дальнього транспортування води. Присисна дія листків. Кінцеві двигуни. Механізм пересування води по рослині – за градієнтом водного потенціалу.

ТЕМА 6. Транспірація. Витрачання води рослиною. Транспірація і її фізіологічна роль. Фізична природа транспірації. Продихова транспірація. Біохімічний механізм продихової регуляції транспірації. Позапродихове регулювання транспірації. Роль трихом у регуляції транспірації. Кутикулярна та перидермальна транспірація. Взаємозв’язок водного режиму з фізіологічними процесами у рослині.

ТЕМА 7. Фізіологія та екологія водного обміну. Стан і форми ґрунтової води. Вплив зовнішніх умов на всмоктування води рослинами. Методи визначення інтенсивності транспірації (ІТ). Відносна транспірація. Транспіраційний коефіцієнт. Продуктивність транспірації. Вплив зовнішніх умов на ІТ. Добовий хід транспірації. Залежність транспірації від зовнішніх факторів. Методи дослідження водного режиму рослин. Характеристика різних груп рослин згідно особистостям їх водообміну.

Показники потреби рослин у воді. Штучне зрошення. Антитранспіранти.

ТЕМА 8. Структура і хімічний склад фотосинтетичного апарату. Поняття про фототрофну функцію. Розвиток уявлень про фотосинтез у рослин. Роль вітчизняних і зарубіжних вчених у вивченні процесів фотосинтезу, структури та властивостей пігментної системи. Класифікація фототрофів.

Особливості будови листка і їх значення для процесу фотосинтезу. Будова хлоропластів. Класифікація пігментів фотосинтетичного апарату. Хімічна будова хлорофілу і його функції. Каротиноїди, будова і функція. Фікобіліни, особливості будови і функції. Явище хроматичної адаптації. Бактеріородопсин. Біосинтез хлорофілу та інших пігментів. Роль світла в біосинтезі хлорофілу та в онтогенезі пластид.

Структура тилакоїдів. Реакційний центр, фотосинтетична одиниця, світлозбиральний комплекс, фотосистеми I та II, їх склад та функції.

ТЕМА 9. Механізм світлових фаз фотосинтезу. Збуджений стан хлорофілу: синглетний та триплетний. Міграція енергії: індукована, напівпровідникова, ексітонна. Первинні процеси фотосинтезу: фотофізичні і фотохімічні. Фотоіндуковані окислювально-відновні перетворення компонентів (ЕТЛ) електронтранспортного ланцюга. Фотосинтетичне фосфорилування, його значення в біоенергетиці. Циклічне і нециклічне (ациклічне) фотофосфорилування. Уявлення про механізм виділення кисню в процесі фотосинтезу.

ТЕМА 10. Темнові реакції фотосинтезу. Газообмін та цикл перетворення CO_2 в процесі фотосинтезу. Шляхи фіксації CO_2 в рослинних організмах: C_3 -, C_4 - типи фотосинтезу. Цикл Кальвіна, цикл Хетча-Слека. МОКТ – тип рослин, або метаболізм за типом товстянкових. Фотодихання. Бактеріальний фотосинтез. Еволюція фототрофного живлення. Хемосинтез.

ТЕМА 11. Фізіологія та екологія фотосинтезу. Ендогенні механізми регуляції фотосинтезу у рослині (на рівні

тилакоїду, хлоропласту, клітини мезофілу листка, листка та організму). Вплив зовнішніх умов на електронний транспорт, фотофосфорилування і карбоксилування. Інтенсивність фотосинтезу (ІФ) і методи її визначення. Вплив зовнішніх умов на ІФ. Залежність фотосинтезу від екологічних чинників (світла, вуглекислого газу, води та інших). Добовий хід фотосинтезу.

ТЕМА 12. Фотосинтез та врожай. Фотосинтез та біопродуктивність рослин. Теоретичні основи землеробства. Врожай біологічний і господарський. Засоби збільшення врожаїв. Світлокультура рослин.

ТЕМА 13. Поняття про кореневе живлення рослин. Значення кореневого живлення рослин. Кореневе живлення як важливий фактор регулювання фізіологічних процесів, продуктивності і якості врожаю. Основні етапи розвитку вчення про кореневе живлення рослин: гумусна теорія живлення А. Теєра, теорія мінерального живлення Ю. Лібіха, праці Ж. Бусенго, Г. Гельрігеля, Й. Кнопа, К. А. Тімірязєва, Д. А. Сабініна, Д. М. Прянишникова, К. К. Гедройца, П. А. Власюка в розробці теоретичних і прикладних робіт з кореневого живлення рослин. Методи вивчення кореневого живлення рослин.

ТЕМА 14. Елементи мінерального живлення. Класифікація мінеральних елементів. Загальна характеристика органігенів (С, N, O, H), макро- і мікроелементів. Фізіологічне значення фосфору, сірки, калію, кальцію, магнію, заліза, мікроелементів та їх включення в метаболічні шляхи рослин. Значення метаболізму азоту у рослині. Фізіологія азотного живлення рослин. Роль дикарбонових кислот в обміні азотистих речовин у рослині. Трансамінування і його роль в метаболізмі рослин. Роль нітрифікуючих бактерій в метаболізмі азоту. Ґрунтові бактерії та їх роль в кругообігу азоту у природі. Засвоєння вільного азоту атмосфери. Хімізм фіксації вільного азоту. Структура і роль нітрогенази у азотфіксації. Зв'язок процесів азотфіксації і метаболізму вуглеводів.

ТЕМА 15. Механізми поглинання елементів живлення рослинами. Поглинання елементів мінерального живлення рослинами. Фізіологічно активні зони кореневих систем. Роль коренів у мінеральному живленні рослин. Закономірності надходження мінеральних елементів в кореневу систему. Близький і дальній транспорт елементів мінерального живлення в рослині. Активне і пасивне поглинання елементів. Роль адсорбції і дифузії (закони Фіка) в транспортуванні іонів клітиною і кореневою системою. Роль “вільного простору” в проникненні мінеральних речовин шляхом дифузії. Метаболічний шлях поглинання і зв’язування мінеральних елементів рослинами. Іонні насоси. Вторинний активний транспорт. Роль транспортних АТФ-аз.

ТЕМА 16. Мінеральне живлення рослин та врожай. Доступність елементів живлення в залежності від типу ґрунтів. Ґрунт – середовище кореневого живлення рослин. Фізіологічно кислі і лужні солі. Взаємодія іонів: антагонізм, синергізм і адитивність. Залежність поглинання елементів мінерального живлення від умов життя рослин. Взаємозв’язок поглинання води і солей. Роль мікоризи і бактеріоризи в живленні рослин. Засолення ґрунту і методи боротьби із ним. Фізіологічні основи застосування добрив. Співвідношення росту врожаю і витрат мінеральних добрив. Діагностика потреб рослин в мікро- і макроелементах. Вторинне використання (реутилізація) елементів. Фізіологічне обґрунтування отримання високих врожаїв. Позакореневе живлення рослин. Гетеротрофне живлення рослин. Сапрофіти. Паразити і напівпаразити. Комахоїдні рослини. Живлення зародка під час проростання насіння.

ТЕМА 17. Бродіння і дихання. Роль дихання для рослин. Рівняння дихання та його аналіз. Субстрати дихання. Дихальний коефіцієнт.

Зв’язок дихання і фотосинтезу. Зв’язок дихання і бродіння - центральних ланок метаболізму в клітинах. Універсальність

цих процесів. Загальна характеристика бродіння та дихання. Біологічне значення бродіння. Механізм і енергетика процесів бродіння. Спиртове, молочнокисле і оцтовокисле бродіння. Розвиток уявлень про дихання рослин як сукупність процесів біологічного окиснення. Роль вітчизняних і зарубіжних вчених у вивченні процесів бродіння та дихання.

ТЕМА 18. Дихальні ферменти та локалізація процесів дихання в клітині. Зв'язок катаболізму і анаболізму при окисненні субстратів. Типи окисних реакцій в клітині. Зв'язок між анаеробною і аеробною фазами дихання. Загальна характеристика ферментів, які каталізують окисно-відновні перетворення дихального субстрату. Оксидоредуктази: дегідрогенази, оксидази, оксигенази. Комплекси переносників електронів. Проміжні переносники електронів.

ТЕМА 19. Хімізм основних шляхів дисиміляції вуглеводів в клітині. Пряме окиснення глюкози та інших вуглеводів. Окиснення фосфорильованих похідних глюкози. Гліколіз – найдавніший шлях окиснення глюкози. Хімізм гліколізу і механізм субстратного фосфорилування. Процес окисного декарбокислювання пірувату. Цикл Кребса (цикл трикарбонових кислот, цикл лимонної кислоти). Пентозофосфатне окиснення глюкози (гексозомонофосфатний шлях окиснення, апотомічний шлях). Біологічне значення апотомічного і дихотомічного перетворень глюкози. Гліюксилатний шунт. Глюконеогенез. Енергетична ефективність окремих етапів дихання. Дихання як центральний ланцюг обміну речовин клітини.

ТЕМА 20. Дихальний ланцюг перенесення електронів. Компоненти електронтранспортного ланцюга дихання і їх локалізація в мембрані крист. Роль мітохондрій в процесі дихання. Сучасні уявлення про механізм окислювального фосфорилування. Субстратне фосфорилування. Хеміосмотична теорія енергетичного спряження Мітчела

ТЕМА 21. Фізіологія та екологія дихання. Ендогенні механізми регуляції дихання у рослин (на субстратному і

ферментативному рівні в мітохондрії, клітині та організмі). Залежність дихання від біологічних властивостей рослин. Показники дихального газообміну. Методи визначення інтенсивності дихання. Вплив зовнішніх умов на інтенсивність дихання рослин. Пристосування дихання у рослин до екологічних умов.

ТЕМА 22. Ріст рослин. Визначення поняття “ріст” і “розвиток”. Інтегральність процесів росту і розвитку. Загальна характеристика росту. Клітинний цикл. Онтогенез рослинної клітини - фази росту і розвитку клітин: ембріональна, розтягнення, диференціювання. Полярність росту. Типи росту у рослин: апікальний, базальний, інтеркалярний, радіальний. Основні закономірності ростових процесів. Велика крива росту (S-подібна крива росту). Залежність ритмічності росту рослин від екзогенних і ендогенних чинників. Вплив зовнішніх факторів (температури, світла, аерації) на ритмічність росту рослин. Спокій як адаптація рослин до несприятливих умов середовища. Засоби і способи порушення спокою рослин. Фізіологічний годинник.

ТЕМА 23. Регуляція у рослин. Фітогормональна регуляція. Типи регуляції: на клітинному рівні (генна, мембранна, ферментативна), на міжорганному (трофічна, фітогормональна, електрофізіологічна) та організменному. Основні уявлення про розвиток рослин.

Природні біологічно активні речовини, що впливають на ріст та морфогенез рослин. Фітогормони: ауксини, гібереліни, цитокініни, абсцизини та етилен. Характеристика хімічної природи та біосинтезу фітогормонів. Взаємодія фітогормонів в онтогенезі рослин. Роль фітогормонів в проростанні насіння, досяганні плодів. Механізм апікального домінування. Гіпотези механізмів дії фітогормонів. Синтетичні речовини – стимулятори та інгібітори ростових процесів у рослин (ретарданти, гербіциди, дефоліанти та ін.). Використання їх в практиці сільського господарства.

ТЕМА 24. Розвиток рослин. Зв'язок росту і розвитку. Вікові етапи, фенологічні фази, етапи морфогенезу і онтогенезу. Етапи онтогенезу: ембріональний, ювенільний, зрілості і старіння. Реагування рослин на комплекс зовнішніх умов як показник різноякісності етапів розвитку. Теорії старіння.

Явище фотоперіодизму. Роль фітохромної системи у розвитку рослин та змінах фізіологічного стану. Фотоперіодична індукція. Термоперіодизм.

ТЕМА 25. Подразнення у рослин. Рухи рослин. Подразнення і форми його прояву в рослині і клітині. Класифікація способів руху. Внутрішньоклітинні рухи цитоплазми та органоїдів. Локомоторні рухи у джгутикових. Термо- і хемотаксиси та їх механізми.

Рухи рослин: тропізми, настії, нутації. Ростові рухи у рослин. Верхівковий ріст. Ріст клітин шляхом розтягнення – відмінність рослин від тварин. Тропізми рослин і їх механізми: геотропізм, фототропізм, хемотропізм, гідротропізм, травмотропізм. Фітогормональна теорія Вента-Холодного тропічної реакції рослин на екологічні чинники. Тургорні рухи. Рух замикаючих клітин продихів. Настії: ніктинастії, епінастії, сейсмонастії. Еволюція способів руху у рослин.

ТЕМА 26. Біотехнологія в рослинництві. Шляхи регуляції росту, розвитку та продуктивності рослин. Перспективи генної інженерії та отримання трансгенних форм рослин в рослинництві. Використання культури ізольованих протопластів клітин, тканин і органів рослин, клітинної інженерії та клонування для керування життєдіяльністю рослинних організмів.

ТЕМА 27. Фізіологічні основи стійкості рослин. Види стійкості рослин до екстремальних умов. Стійкість рослин як результат процесів адаптації та реакцій-відповідей на дію чинників середовища. Поняття критичних періодів в житті рослин.

ТЕМА 28. Стрес та його фази. Фізіологічна і біохімічна характеристики процесів (специфічних та неспецифічних),

що відбуваються в рослинах за несприятливих умов середовища. Репараційні та компенсаторні механізми. Стрес та гомеостаз рослинного організму. Направленість фізіолого-біохімічних процесів у різних за стійкістю рослин. Стресові білки, пролін та синтез інших специфічних речовин як відповідна дія на стрес.

ТЕМА 29. Стійкість рослин до конкретних факторів середовища.

а) Посухостійкість і жаростійкість. Сукупна дія на рослини високих температур і водного дефіциту. Пристосування різних груп ксерофітів проти надмірного і непродуктивного випаровування води. Спрямованість фізіолого-біохімічних процесів у різних за посухостійкістю рослин. Фізіологічна і біохімічна характеристики жаростійкості рослин. Шляхи підвищення посухостійкості.

б) Холодо- і морозостійкість. Зимостійкість. Підготовка рослин до зими. Кріопротектори. Загартовування до низьких температур.

в) Солестійкість рослин. Стійкість окремих груп рослин до надмірного вмісту солей в ґрунтах. Шляхи підвищення солестійкості. Боротьба з засоленням ґрунту. Поняття про хімічну меліорацію.

г) Стійкість рослин до біотичних чинників середовища. Механізми стійкості рослин до патогенних мікроорганізмів. Фізіологія хворої рослини. Шляхи підвищення стійкості рослин до інфекційних і неінфекційних хвороб. Мікроструктурні бар'єри в рослинах на шляху проникнення інфекції. Поняття про фітоалексини.

д) Газостійкість та радіостійкість - стійкість рослин до техногенних хімічних забруднень атмосфери і ґрунту. Характеристика забруднювачів повітря. Стійкість рослин до газів, пилу в умовах міста. Вирощування рослин, що можуть протидіяти забрудненню, в парках, рекреаційній зоні міста. Радіаційна фізіологія і радіаційна екологія рослин. Коефіцієнти накопичення. Радіорезистентність.

Фізіологічні основи охорони рослинного світу і підвищення його стійкості до несприятливих умов середовища. Рослини – біоіндикатори забруднення. Фітоіндикація.

«АНАТОМІЯ ЛЮДИНИ»

Вступ. Предмет і завдання анатомії людини. Місце анатомії серед інших біологічних наук. Значення вивчення анатомії людини для фізіології, гістології, порівняльної анатомії, палеонтології, антропології. Значення еволюційної анатомії людини для світогляду біолога.

Короткий історичний нарис розвитку анатомії.

ТЕМА 1. Основні періоди й етапи розвитку людини в онтогенезі. Положення людини у системі тваринного світу. Риси схожості людини з іншими хребетними, ссавцями, приматами. Антропоморфні мавпи, сімейство гомінід. Стадії еволюції людини.

Зародковий розвиток людини. Закладка зародкових листків, хорди, нервової трубки, сегментованої й несегментованої мезодерми. Цілом, його поділ на частини. Походження серозної оболонки, брижі, перикарду, плеври.

Поняття про конституцію людини. Конституційні типи.

Основні поняття й терміни, прийняті в анатомії.

Рівні організації людини як цілісної біологічної системи. Тканини. Загальна характеристика та класифікація тканин. Поняття об органах та системах органів.

ТЕМА 2. Скелет як система органів захисту, опори й руху. Вчення про з'єднання кісток. Хімічний склад кісток. Структура кісткової тканини. Компактна й губчаста речовина кістки. Кістковий мозок. Будова осеїну. Хімічний склад кісток. Основний механічний принцип будови кістки.

Ембріологія скелету. Розвиток кістки, її ріст і перебудова. Типи окостеніння. Ріст кістки в довжину й товщину.

Загальне поняття про з'єднання кісток. Неперервні з'єднання (фіброзні, хрящові, кісткові). Перервні з'єднання. Будова суглобу. Форми суглобів та рухи в них. Класифікація суглобів. Огляд суглобів тіла людини. Напівврухомі з'єднання кісток. З'єднання за допомогою м'язів.

Хребетний стовп. Загальна будова хребця. Особливості будови шийних, грудних, поперекових хребців. Будова крижового та куприкового відділів хребта. З'єднання й розвиток кісток хребта. Зв'язковий апарат хребта. Міжхребцеві диски та їх будова. Синдесмози, синостози та діартрози хребта. З'єднання хребта з кітками черепу. Фізіологічні вигини хребетного стовпа та їх функціональне значення. Патологічні вигини хребта. Вікові особливості хребетного стовпа.

Грудна клітка. Будова грудини. Ребра та їх з'єднання з хребетним стовпом і грудиною. Форма грудної клітки. Полові та вікові особливості грудної клітки.

Скелет кінцівок та їх поясів. Пояс верхньої кінцівки. Ключиця та лопатка, їх будова. Грудинно-ключичний та ароміально-ключичний суглоби.

Скелет вільної верхньої кінцівки.

Плечова кістка, та кістки передпліччя. Кисть та кістки зап'ястка, п'ястка, фаланг пальців. З'єднання кісток верхньої кінцівки. Плечовий, ліктьовий та променево-зап'ястковий суглоби. Зап'ястково-п'ястковий суглоб. Рука як орган праці.

Пояс нижньої кінцівки, або таз. Будова тазової кістки: клубова, сіднична та лобкова кістки. З'єднання кісток тазу між собою та крижової кісткою. Зв'язки і суглоби таза. Будова великого та малого тазу. Полові та вікові особливості тазу.

Скелет вільної нижньої кінцівки. Стегнова кістка та кістки гомілки. Стопа та кістки заплесно, плесно та пальців стопи. Суглоби нижньої кінцівки: кульшовий, колінний, гомілковостопний суглоби, їх будова. Опорна та амортизаційна функції стопи. Склепіння стопи. Плоскостопість. Вікові особливості нижньої кінцівки. Особливості будови скелета кінцівок у зв'язку з прямоходінням.

Порівняння скелету верхньої й нижньої кінцівок.

ТЕМА 3. Скелет голови – череп. Мозковий й лицевий відділи черепу. Основа й склепіння мозкового черепу. З'єднання

кісток мозкового черепа. Кістки лицевого черепа. Нижня щелепа. Топографія черепа. Порожнини й ями черепа. Контрфорси черепа. Скроневонижньощелепний суглоб.

Розвиток основи й склепіння черепа. Розвиток кісток лицевого черепа. Череп новонародженого. Тім'ячка черепа новонародженого. Особливості черепа дитини. Чоловічий й жіночий череп. Краніометрія. Аномалії розвитку. Особливості окостеніння черепа.

Порівняння черепа людини та антропоморфних мавп і викопних гомінід.

ТЕМА 4. Міологія. Вчення про м'язи. Загальна міологія. М'яз як орган. Посмуговані й гладенькі м'язи. Розвиток м'язів. Соматична й вісцеральна мускулатура.

Будова м'язів, їх іннервація. Червоні й білі м'язи. Класифікація м'язів за формою, особливостями будови, напрямку волокон. Робота м'язів. Розподіл м'язів за функціями (агоністи, антагоністи, синергісти та інші). Типи важелів. Скорочення м'язів.

Допоміжні апарати м'язів: фасції, синовіальні піхви. синовіальні сумки, піхви сухожилків, зв'язки, фасціальні вузли, блоки.

Часна міологія. М'язи та фасції тулуба. Поверхневі та глибокі м'язи грудей. Міжхребетні м'язи. Діафрагма. М'язи черевного пресу. Поверхневі та глибокі м'язи спини.

М'язи та фасції голови й шиї. Мімічна й жувальна мускулатура, їх походження, особливості прикріплення. Участь мімічних м'язів у речеутворенні.

М'язи верхньої кінцівки. М'язи плечового поясу. М'язи вільної верхньої кінцівки: плеча, передпліччя, кисті. Функціональні групи м'язів, які сприймають участь у рухах верхньої кінцівки.

М'язи нижньої кінцівки. М'язи стегна, гомілки, стопи. М'язи тазового поясу й вільної нижньої кінцівки у зв'язку з їх функцією й вертикальним положенням тіла.

ТЕМА 5. Загальна характеристика внутрішніх органів. Органи травлення. Загальна характеристика внутрішніх органів. Органи полі та паренхіматозні. Будова стінки трубчастих органів: слизова оболонка, підслизова основа, м'язова оболонка, адвентиція або серозна оболонка. Будова паренхіматозних органів. Цілом, вистілка цілому, вісцеральні та парієтальні листки.

Загальний огляд травної системи, функціональне значення. Розвиток травного тракту в онтогенезі. Будова травної трубки, її особливості в різних відділах. Кровопостачання та іннервація органів травного тракту.

Ротова порожнина, її стінки й частини. Слинні залози. Зуби постійні й молочні. Зубна формула. Язик, будова, язикові сосочки.

Зів і глотка. Перехрест дихального й травного шляхів. Будова глотки. Мигдалики.

Страховід, його частини, топографія та будова.

Шлунок, його відділи, топографія, будова. Слизова оболонка шлунку. Скоротлива функція шлунка. Евакуація їжі зі шлунка.

Тонка кишка та її відділи: дванадцятипала кишка, порожня та клубова кишка. Слизова оболонка тонкої кишки. Кишкові ворсинки.

Товста кишка та її відділи: сліпа, ободова, пряма. Отвір між клубовою та товстою кишкою, баугінієва заслінка. Будова стінки товстої кишки. Гаустри. Сфінктери прямої кишки.

Особливості будови відділів кишечника в зв'язку з їх функціями.

Печінка, її функції, макро- й мікроструктура. Поверхні, частки, зв'язки. Ворітна система печінки. Венозна чудова сітка. Жовчний міхур й жовчні протоки.

Підшлункова залоза, будова та функції. Зовнішня й внутрішньосекреторна функції.

Очеревина. Великий сальник. Брижа.

ТЕМА 6. Органи дихання. Еволюція органів дихання. Загальний огляд будови дихальної системи.

Носова порожнина, носові раковини та носові ходи. Зв'язок носової порожнини з пазухами черепа.

Гортань. Скелет гортані, її хрящі. Голосовий апарат гортані: голосова щілина, голосові зв'язки.

Трахея, її будова та топографія.

Бронхи й бронхіальне дерево.

Легені. топографія, частки, сегменти, часточки. Корінь та ворота легень. Будова альвеоли. Структурно-функціональна одиниця легенів – ацинус. Життєва ємність легень.

Плевра. Легенева та пристінкова плевра. Серозна рідина. Негативний тиск у плевральній порожнині. Пневмоторакс. Механізми вдиху й видиху. Середостіння.

ТЕМА 7. Органи сечостатевої системи. Загальний огляд сечостатевої системи. Онтогенез сечостатевого апарату.

Будова нирки, топографія, функціональне значення. Фіксуєчий апарат нирки. Внутрішня будова нирки на розрізі.. Мікроструктура нирки. Будова нефрону- структурно-функціональної одиниці нирки. Артеріальна чудова сітка. Сечоводи. Сечовий міхур, топографія, будова стінок. Сечівник, полові відміни.

Будова чоловічих статевих органів та залоз. Яєчко, придаток яєчка. сім'явиносна протока, сім'явипорскувальна протока. Передміхурова залоза. Сім'яний міхурец. Цибулино-сечівникова залоза. Паховий канал. Опускання яєчок, формування мошонки.

Будова жіночих статевих органів та залоз. Будова яєчників. Маткові труби, матка, піхва. Маткові зв'язки. Менструальний цикл у жінки. Плацента.

Ембріогенез чоловічих та жіночих статевих органів.

ТЕМА 8. Будова серця людини. Загальний огляд судинної системи людини. Кров та лімфа. Значення кровообігу й лімфообігу. Онтогенез серця й судин людини.

Стінки серця: ендокард, міокард, перикард. Навколосерцева сумка. Камери серця, клапани. Особливості будови серцевого м'язу. Проекція серця та клапанів на грудну стінку. Кровопостачання серця. Нерви серця. Провідна система серця. Положення серця в грудній порожнині.

ТЕМА 9. Кровоносна та лімфатична система. Органи імунної системи. Особливості будови артерій, вен, капілярів. Велике та мале коло кровообігу. Серцеве коло кровообігу. Аорта й її головні гілки. Дуга аорти, низхідна частина аорти. Грудна та черевна частини аорти та їх гілки. Кровопостачання верхніх та нижніх кінцівок. Кровозабезпечення нутрощів. Кровопостачання мозку, артеріальне Вілізієве коло.

Венозна система. Система верхньої порожнистої вени. Система нижньої порожнистої вени. Ворітна вена печінки. Вени таза й нижньої кінцівки.

Закономірності розміщення артерій і вен у тілі людини.

Розвиток кровоносної системи у філо- та онтогенезі. Особливості кровообігу плода.

Склад та механізм утворення лімфи. Функції лімфатичної системи. Лімфатичні капіляри, судини, протоки. Будова лімфатичних вузлів.

Кровотворні органи.

Органи імунної системи. Селезінка. Мигдалики. Лімфатичні вузли. Групові та поодинокі лімфатичні вузли. Тімус. Червоний кістковий мозок.

ТЕМА 10. Вчення про залози внутрішньої секреції. Будова й функції желез внутрішньої секреції. Загальна характеристика ендокринної системи. Властивості гормонів.

Щитоподібна залоза, паращитоподібні залози, виличкова залоза (тимус), підшлункова залоза, надниркова залоза, статеві залози. Будова й функція гіпофіза й епіфіза. Проявлення гіпо- й гіперфункції ендокринних залоз.

ТЕМА 11. Поняття про будову та відділи нервової системи. Будова спинного мозку та мозкового стовбура. Загальний огляд будови нервової системи людини. Поняття про

її функції. Нервова тканина. Нейрон – структурно-функціональна одиниця нервової системи. Класифікація нейронів. Міжнейрональні синапси. Нервові волокна: м'якушеві та безмякушеві. Нейроглія. Філо- і онтогенез нервової системи. Рефлекторний характер діяльності нервової системи. Відділи нервової системи: центральна та периферична; соматична та вегетативна.

Спинний мозок. Будова спинного мозку, його функції. Сіра та біла речовина. Сегменти спинного мозку. Рефлекторна та провідна функції спинного мозку. Провідні шляхи. Передні й задні коринці. Спинномозкові нерви й нервові сплетення. Оболонки спинного мозку. Рефлекторна дуга.

Головний мозок, його онтогенез, розміри, розподіл на відділи. Будова основних відділів головного мозку: довгастий мозок, задній мозок й мозочок, середній, проміжний, кінцевий мозок. Ретикулярна формація стовбуру мозку. Лімбічна система.

Мозочок (малий мозок), поділ на півкулі, ніжки мозочка, ядра, провідні шляхи.

ТЕМА 12. Будова кінцевого мозку. Базальні ганглії (підкорка), нюховий мозок, плащ. Півкулі великого мозку. Борозни на закрутки півкуль. Мозолисте тіло. Поділ півкуль на частки: тімянну, потиличну, скроневу, лобову, островну. Будова плаща (кори) півкуль великого мозку. Ціто- й міелоархітектоніка кори півкуль. Поняття про палеокортекс, архікортекс, неокортекс. Локалізація функцій у корі півкуль. Кіркові кінці аналізаторів.

Ядра основи (ганглії) півкуль великого мозку: смугасте тіло, біла куля, мигдалеподібне тіло. Мозкові шлуночки -порожнини мозку. Ліквор. Оболонки головного мозку. Провідні шляхи головного та спинного мозку: висхідні та низхідні. Пірамідна та екстра пірамідна система головного мозку.

ТЕМА 13. Периферична та вегетативна (автономна) нервова система.

Дванадцять пар черепно-мозкових нервів, локалізація їх ядер та місця відходження. Нюховий, зоровий, око руховий, блоковий, трійчастий, відвідний, лицевий, присінково-завитковий, язикоглотковий, блукаючий, додатковий та під'язиковий нерви.

Спинномозкові нерви та їх сплетіння. Чутливі та рухові корінці спинномозкових нервів. Черевні гілки. Шийне сплетіння, плечове сплетіння, поперекове сплетіння, крижове сплетіння, короткі та довгі нерви.

Автономна (вегетативна) нервова система. Центральна та периферична частини.

Симпатична частина вегетативної нервової системи. Центри симпатичного відділу. Симпатичні стовбури. Відділи та вузли симпатичної системи.

Парасимпатична частина вегетативної нервової системи. Центри парасимпатичного відділу. Нерви та вузли.

Метасимпатичний відділ. Особливості будови й функції.

ТЕМА 14. Вчення про аналізатори. Поняття про аналізатори. Схема будови аналізатора. Загальна характеристика органів почуття як частин аналізаторів.

Орган зору. Будова очного яблука. Райдужка. Оболонки: зовнішня, судинна, сітківка. Кришталик. Очне дно. Будова сітківки. Додаткові органи ока. Слізний апарат. М'язи очного яблука. Зоровий нерв та зоровий шлях. Кіркове представництво зорового аналізатору.

Органи слуху й рівноваги. Зовнішнє ухо: вішна раковина, зовнішній слуховий прохід. Середнє ухо: барабанна перетинка, слухові кісточки, слухова труба. Внутрішнє ухо: кістковий лабіринт, кісткові пів колові канали, завиток, перетинчастий лабіринт, завиткова протока, Кортієв (спіральний орган). Провідниковий відділ завиткового й присінкового аналізатора. Кіркове представництво слуху.

Орган нюху. Нюхові клітини. Нюховий шлях, кінцеві нервові апарати.

Орган смаку. Смакові сосочки. Смакові зони язика.

Органи почуття шкіри. Загальний покрив тіла. Будова шкіри: епідерміс, власне шкіра. Папілярні візерунки. Залози шкіри: потові, сальні, молочні. Похідні шкіри: волосся, нігті. Пігментація шкіри. Рецептори шкіри: екстерорецептори, інтерорецептори, пропріорецептори.

«ФІЗІОЛОГІЯ ЛЮДИНИ І ТВАРИН»

ВСТУП. Фізіологія - наука о функціях клітин, тканин, органів, систем органів та цілісного організму. Предмет фізіології людини та тварин та його відношення до інших біологічних та медичних наук. Короткий нарис історії розвитку нормальної та патологічної фізіології (І.М.Сеченов, І.П.Павлов, В.В.Подвисоцкий, О.О.Богомолец та інші видатні вчені). Розвиток фізіології в Україні. Методи дослідження фізіологічних процесів. Досягнення сучасної фізіології, основні напрямки досліджень, задачі й проблеми.

ТЕМА 1. Біоелектричні явища у нервах і м'язах. Струм спокою та потенціали дії нервового та м'язового волокна. Сучасні уявлення про природу біоелектричних явищ в тканинах. Мембранна теорія збудження. Мембранний потенціал. Потенціал дії та його фази. Критичний рівень деполяризації. Зміни збудливості тканини при її збудженні.

Закопи подразнення збудливих тканин. Закон сили. Закон часу. Закон градієнту. Співвідношення між силою подразнення й часом дії на тканину. Крива “сила – часу”. Хронаксія. Хронаксиметрія. Теорія подразнюючої дії постійного струму на живу тканину.

ТЕМА 2. Фізіологія м'язів. Фізіологічні властивості м'язової тканини. Особливості будови попереково-смугастих та гладеньких м'язових волокон. Скорочення м'язів. Методики реєстрації скорочення. Аналіз кривої поодинокого м'язового скорочення. Закон “усе або нічого”.

Нейрово-рухова одиниця. Залежність амплітуди скорочення м'яза від сили подразнення.

Типи м'язових скорочень. Поодиноке та тетаничне скорочення. Види тетануса. Механізм тетануса. Тонічне скорочення м'язів. Механізм скорочення м'язів. Хімічні перетворення та енергетика м'яза.

Робота м'язів. Сила м'язів. Робота м'язів при різних на-

вантаженнях. Ергографія. Стомлення. Теорії стомлення. Феномен “активного відпочинку” за І. М. Сеченовим.

Особливості будови та функцій гладких м’язів.

ТЕМА 3. Проведення нервового імпульсу та нервово-м’язова передача. Фізіологія нервових волокон і стовбурів. Будова нервових волокон. Класифікація нервових волокон за товщиною та будовою. Закони проведення збудження в периферійних нервах. Розповсюдження збудження в нервових стовбурах. Швидкість проведення нервового імпульсу та її залежність від будови нервового волокна. Фактор надійності. Парабіоз нервів. Вчення про лабільність. Вчення Введенського про песімум та оптімум.

Міжклітинна передача нервового імпульсу. Механізми передачі збудження з нерва на м’яз. Будова та фізіологія нервово-м’язових синапсів. Фізіологія центральних синапсів. Хімічна передача збудження та гальмування. Медіатори. Електричні синапси та електрична передача збудження та гальмування. Блокування синаптичної передачі.

ТЕМА 4. Рефлекторний принцип діяльності ЦНС. Нервові центри та їх властивості. Загальна характеристика будови й функцій ЦНС. Нейрон як структурна й функціональна одиниця ЦНС. Основні властивості нейрона.

Рефлекторна теорія (Р. Декарт, Я. Прохазка, І. М. Сеченов, І. П. Павлов, П.К.Анохін), основні принципи. Поняття про рефлекс. Рефлекторна дуга, її основні ланки. Класифікація рефлексів.

Процеси збудження та гальмування в ЦНС. Поняття нервового центру. Властивості нервових центрів: однобічне проведення збудження, уповільне проведення збудження, сумація збуджень, трансформація ритму збудження, післядія збудження, тонус центрів, домінанта. Центральне гальмування. Основні види центрального гальмування. Зв’язок між процесами гальмування й збудження.

ТЕМА 5. Загальні принципи інтеграції та координації рефлекторної діяльності. Конвергенція. Дивергенція. Оклюзія. Спільний кінцевий шлях. Іррадіація. Гальмування рефлекторних реакцій. Принцип реціпрокності

(Ч. Шеррінгтон). Принцип зворотного зв'язку. Сучасні уявлення про інтегративну діяльність нервової системи. Теорія функціональних систем (П. Анохін).

ТЕМА 6. Спинний мозок та стовбур головного мозку, і їхні функції. Властивості та види нервових клітин спинного мозку. Провідні шляхи спинного мозку, аферентні та еферентні. Рефлекторна діяльність спинного мозку. Соматичні та вісцеральні рефлекси. Міотатичні, згинальні рефлекси, рефлекси розтягнення та інші. Явище спинального шоку.

Рефлекторна та провідникова функції утворів стовбура мозку. Довгастий мозок та його ядра. Дихальний, судиноруховий центри, сегментарні рефлекси, ланцюгові рефлекси. Захисні рефлекси довгастого мозку. Задній мозок. Рефлекси заднього мозку: соматичні, тонічні, шийні, присінкові (вестибулярні) та інші. Середній мозок. Центри чотиригорбкової пластинки, центри покриву середнього мозку, центри ніжок. Явище децеребраційної ригідності.

Мозочок. Функції мозочка. Наслідки уражень мозочка.

Сітчастий утвір стовбура мозку.

ТЕМА 7. Проміжний мозок та його функції. Кінцевий мозок. Таламус, специфічні, неспецифічні, асоціативні ядра. Гіпоталамус, його ядра. Зв'язки гіпоталамуса. Інтегративні функції гіпоталамуса. Сітчастий утвір проміжного мозку.

Нюховий мозок та базальні ганглії. Кора півкуль великого мозку. Функції стародавнього та старого корка. Будова нової кори. Функціональна топографія кори великого мозку. Сенсорні та моторні функції великих півкуль. Асоціативні поля. Електричні явища у корі великих півкуль. ЕЕГ .

Фізіологія лімбічної системи.

Кровообіг головного мозку та ліквор. Гемато-енцефалічний бар'єр.

ТЕМА 8. Фізіологія вегетативної нервової системи. Поділ вегетативної нервової системи на відділи: симпатичний, парасимпатичний, метасимпатичний. Вегетативна іннервація тканин та органів. Вегетативні рефлекси та центри регуляції вегетативних функцій.

ТЕМА 9. Фізіологія залоз внутрішньої секреції. Загальна характеристика залоз внутрішньої секреції. Методи вивчення. Характеристика та властивості гормонів. Механізм дії гормонів. Рецептори гормонів. Регуляція секреції гормонів. Єдність гормональної й нервової регуляції життєвих функцій організму. Гормональні фактори як один з компонентів складних функціональних систем організму.

Функціональна характеристика окремих залоз внутрішньої секреції та їх гормонів. Щитоподібна залоза. Прищитоподібні залози. Внутрішньо секреторна частина підшлункової залози. Надниркові залози. Статеві залози. Загруднинна залоза (тимус). Гіпофіз, його будова й зв'язок з гіпоталамусом. Шишкоподібна залоза (епіфіз). Тканинні гормони.

Причини та прояви гіпо- та гіперфункції окремих залоз.

ТЕМА 10. Кров, лімфа, тканинна рідина – внутрішнє середовище організму. Склад та функції крові. Основні константи крові й механізми їх підтримування. Плазма й формені елементи. Білки плазми, їх характеристика й функціональне значення. Іонний склад плазми. Осмотичний й онкотичний тиск крові. Фізіологічні розчини. Кровозамінюючі розчини.

ТЕМА 11. Формені елементи крові. Еритроцити, їх функції. Кількість, форма, розміри, тривалість життя. Еритропоез та фактори еритропоезу. Швидкість осідання крові, її механізм й практичне значення. Гемоглобін та його похідні. Кількість гемоглобіну в крові й методи його визначення. Лейкоцити, функції та класифікація. Лейкоцитарна формула.

Функції лейкоцитів різних видів. Явище фагоцитозу. Тромбоцити.

ТЕМА 12. Захисні системи організму. Система згортання крові. Ферментативна теорія зсідання крові (О.Шмідт). Сучасні уявлення про механізм зсідання крові (Б.Кудряшов). Судинно-тромбоцитарний (первинний) та коагуляційний (вторинний) механізми гемостазу. Протизгортальна система крові.

Імунітет. Поняття про імунобіологічні реакції крові. Неспецифічний та специфічний імунітет. Механізм реакції антиген – антитіло. Реакції преципітації, аглютинації, лізису. Групи крові системи АВО, резус-фактор та інші системи груп крові.. Аглютиногени та аглютиніни крові. Переливання крові.

ТЕМА 13. Кровотворення і його регуляція. Лімфотворення. Склад і значення лімфи

ТЕМА 14. Будова серця та властивості серцевого м'яза. Значення кровообігу для організму. Еволюція серця. Морфофункціональні особливості серцевого м'яза. Потенціал дії серцевого м'яза. Роль іонів кальцію. Автоматія серця. Сучасні уявлення про субстрат та природу автоматії.

Гемодинамічна функція серця. Фазова структура серцевого циклу. Робота серця та її прояви. Механічні, звукові та електричні прояви роботи серця. Розповсюдження збудження по серцю.

ТЕМА 15. Методи дослідження серця. Сучасні методи оцінки функціональної діяльності серця. Електрокардіографія як метод дослідження динаміки збудження в серці. Ехокардіографія. Фонокардіографія. Ударний та хвилинний об'єм крові і їх визначення за допомогою балістокардіографії та ін. Зондування порожнин серця.

ТЕМА 16. Регуляція діяльності серця. Нервова регуляція діяльності серця. Ауторегуляторна діяльність серця (міогенні

на нейрогенні механізми). Рефлекторна регуляція діяльності серця. Вплив екстракардіальних нервів на серце. Гуморальна регуляція діяльності серця. Вплив іонів на серце (Na^+ , K^+ , Ca^{2+}). Вплив гормонів.

ТЕМА 17. Кровоносні судини. Функціональна класифікація кровоносних судин. Кола кровообігу. Основні принципи гемодинаміки. Кров'яний тиск (артеріальний та венний), його вимірювання. Систолічний та мінутний обсяги крові. Об'ємна та лінійна швидкість руху крові. Кровообіг у капілярах.

Артеріальний пульс та його походження. Сфігмографія. Аналіз пульсової хвилі. Характеристика пульсової хвилі. Венний пульс та його походження. Флебографія

Нервова й гуморальна регуляція кровообігу. Сосудорохувий центр. Рефлексогенні зони. Регуляція просвіту судин.

ТЕМА 18. Фізіологія дихання. Зовнішнє дихання. Основні фази дихального процесу: зовнішнє дихання, газообмін у легенях, транспорт газів кров'ю. Тканинне дихання.

Розвиток дихальної функції в процесі еволюції. Біомеханіка вдиху й видиху. Негативний тиск у плевральній порожнині й його значення. Пневмоторакс. Вентиляція легенів. Частота й глибина зовнішнього дихання. Типи дихання. Життєва ємність легенів.

Склад вдихаємого й видихаємого повітря. Альвеолярне повітря й відносна постійність його газового складу.

Газообмін у легенях і тканинах. Газообмін між альвеолярним повітрям та кров'ю, між кров'ю й тканинами. Вентиляційне-перфузійне відношення. Транспорт газів кров'ю. Газовий склад артеріальної й венозної крові. Дихальна функція крові. Тканинне дихання.

ТЕМА 19. Регуляція дихання. Сучасні уявлення про структуру й функції дихального центру. Автоматична дія дихального центру. Нервові й гуморальні впливи на дихальний центр. Зовнішнє дихання як саморегуляторний процес.

Значення периферійних та центральних хеморецепторів в регуляції акта дихання. Регуляторний вплив на дихальний центр з боку вищих відділів головного мозку.

Дихання в умовах підвищеного й зниженого атмосферного тиску, під час фізичного навантаження.

ТЕМА 20. Фізіологія травлення. Значення травлення для організму. Еволюція травлення. Функції травної системи. Секреторна, рухова, травна, всмоктувальна функції. Методи вивчення діяльності шлунково-кишкового тракту. Значення робіт І.П.Павлова в вивченні функції травного апарату.

Травлення в ротовій порожнині. Зміни їжі в ротовій порожнині. Склад і властивості слини, її ферменти. Механізм слиновиділення. Регуляція діяльності слинних залоз.

ТЕМА 21. Травлення в шлунку. Методи вивчення секреторної функції шлунка (зондування, фістули та ін.). Мнимо годування. Склад та властивості шлункового соку. Ферменти шлункового соку. Іннервація шлунку, регуляція шлункової секреції. Фази шлункового соковиділення. Вплив гуморальних факторів на шлункову секрецію. Виділення шлункового соку на різні харчові речовини. Криві шлункового соковиділення. Рухова функція шлунку.

ТЕМА 22. Травлення та всмоктування у кишечнику. Травлення в дванадцятипалій кишці. Секреторна роль підшлункової залози. Склад та властивості панкреатичного соку. Регуляція панкреатичного соковиділення. Основні функції печінки. Склад і властивості жовчі. Роль жовчі в травленні. Жовчоутворення й жовчовиділення. Міхурова жовч.

Травлення в тонкому й товстому кишечнику. Кишковий сік, його склад та значення. Методи вивчення функцій кишечника. Порожнинне і мембранне травлення в тонкій кишці. Травлення у товстій кишці. Бактеріальна флора кишечника й її значення.

Всмоктування поживних речовин, води і солей в шлунково-кишковому тракті. Механізми всмоктування. Рухова

функція шлунково-кишкового тракту. Механізми моторики.

Голод і насичення як регулятори споживання їжі.

ТЕМА 23. Загальне поняття про обмін речовин в організмі. Процеси асиміляції й дисиміляції речовин. Обмін білків, жирів та вуглеводів. Азотиста рівновага. Позитивний й негативний азотистий баланс. Водний й мінеральний обмін. Значення води й мінеральних речовин для організму. Потреба організму в мінеральних солях. Водний баланс. Потреба та обмін вітамінів. Регуляція обмінних процесів в організмі.

ТЕМА 24. Енергетичний баланс організму. Джерела енергії в організмі. Облік розходу й приходу енергії. Фізична калориметрія. Калориметрична цінність різних харчових речовин. Фізіологічна калориметрія. Пряма й непряма калориметрія. Споживання кисню при окисленні жирів, білків, вуглеводів. Калоричний коефіцієнт кисню. Визначення дихального коефіцієнту.

Основний обмін. Методи вивчення основного обміну. Робочий додаток. Витрата енергії під час роботи та різних видах праці. Закон “поверхні тіла” Рубнера. Специфічно-динамічна дія їжі. Енергетичний обмін за різних умов.

Терморегуляція. Температура тіла. Теплоутворення та тепловіддача. Терморегуляція хімічна й фізична. Регуляція температури тіла. Гіпертермія. Гіпотермія, її клінічне застосування.

ТЕМА 25. Фізіологія харчування. Фізіологічні норми харчування. Значення білків, жирів та вуглеводів в харчуванні. Мінімальні потреби в білках, жирах та вуглеводах. Оптимальний вміст білків, жирів та вуглеводів в добовому раціоні. Добова потреба. Співвідношення між тваринними й рослинними жирами й білками в добовому раціоні. Потреба організму у воді та мінеральних солях. Режим харчування. Різні види дієт. Голодування. Збалансоване харчування. Штучне харчування. Надмірна вага.

ТЕМА 26. Виділення та його значення для організму. Органи виділення. Еволюція системи виділення. Нирка, її

будова. Нефрон як структурно-функціональна одиниця нирки, будова нефрона. Особливості кровообігу в нирці. Утворення первинної сечі. Фільтраційний тиск. Склад первинної сечі. Реабсорбція активна та пасивна в звитих канальцях нефрона, в петлі Генле. Поворотно-протivotочна система нирки. Механізм розведення і концентрування сечі. Процеси секреції речовин в нирці. Утворення й склад кінцевої сечі. Осморегуляторна, волюморегуляторна, метаболічна, внутрішньосекреторна функції нирок. Регуляція іонного складу та кислотно-основного стану крові. Методи вивчення діяльності нирок.

Видільна функція легенів, шкіри, шлунково-кишкового тракту.

Регуляція діяльності нирок: гуморальна, нервова, саморегуляція.

Сечовипускання та регуляція сечовипускання.

ТЕМА 27. Фізіологія сенсорних систем мозку. Загальні принципи функціонування сенсорних систем. Виникнення й розвиток органів почуттів в процесі еволюції. Павлівське вчення про аналізатори. Структура аналізаторів. Різниця понять “аналізатор” й “орган почуття”. Співвідношення між подразненням і відчуттям (закон Вебера-Фехнера). Органи відчуття і теорія пізнання. Загальні властивості та функції аналізаторів. Периферичні частини аналізаторів. Класифікація рецепторів. Механізми рецепції. Кодування інформації. Проведення збудження.

Коркові центри аналізаторів. Нейронна організація та функції первинних та вторинних областей сенсорної кори великих півкуль.

ТЕМА 28. Будова та провідні шляхи аналізаторів. Фізіологія зору. Оптична система ока. Структура сітківки. Поле зору. Фотохімічні процеси в сітківці. Адаптація. Колірний зір. Гострота зору. Провідникова й центральна частини зорового аналізатору. Обробка зорової інформації.

Фізіологія слуху. Будова слухового аналізатору. Зовнішнє, середнє, внутрішнє вухо. Особливості провідникового й коркового відділів слухового аналізатору. Обробка слухової інформації в ЦНС. Сприймання і розрізнення звуків.

Хеморецепція. Нюховий аналізатор, його будова й функція. Смакова рецепція.

Соматовісцеральна сенсорна система. Механорецепція. Терморецепція. Больова рецепція. Пропріорецепція. Інтерцепція. Обробка соматовісцеральної сенсорної інформації.

ТЕМА 29. Визначення поняття фізіології ВНД. Загальні уявлення про вищу нервову діяльність тварин та людини. Вища та нижча нервова діяльність. Природжені та набуті форми поведінки. Рефлекси. Інстинкти. Імпринтування. Асоціативне навчання.

ТЕМА 30. Індивідуально набуті форми вищої нервової діяльності. Умовний рефлекс як форма пристосування вищого організму до умов існування. Особливості умовних та безумовних рефлексів. Умовні рефлекси

I, II, III порядків. Механізми утворення умовних рефлексів. Форми умовних рефлексів (класичний та оперантний).

Робота І. М. Сеченова “Рефлексы головного мозга” та її значення. Створення І. П. Павловим фізіології ВНД.

Гальмування умовних рефлексів. Безумовне (зовнішнє) й умовне (внутрішнє) гальмування. Орієнтувальний рефлекс. Поза межне (охоронне) гальмування. Внутрішнє гальмування: згасальне, диференціальне, запізнювальне, умовне. Механізми внутрішнього гальмування.

Пам’ять, механізми пам’яті. Види пам’яті. Порушення пам’яті.

ТЕМА 31. Основи типології вищої нервової діяльності. Типи ВНД за І. П. Павловим. Типи ВНД за психологічними критеріями. Специфічні особливості вищої нервової діяльності людини. Перша й друга сигнальні системи. Функціональна асиметрія півкуль великого мозку. Нейрофізіологічні основи психічної діяльності людини.

ТЕМА 32. Свідомість. Усвідомлені і неусвідомлені психічні процеси. Змінені стани свідомості. Закони силових відношень в ВНД та їх порушення при різних функціональних станах організму. Фазові явища в корі великих півкуль. Фізіологічні механізми сну. Фази сну. “Повільний” й “швидкий” сон. Підкоркові центри сну. Сон і сновидіння. Теорії і механізми сну. Патологічні форми сну. Гіпноз.

ТЕМА 33. Здібність к навчанню та пам’ять. Види пам’яті. Механізми пам’яті. Порушення пам’яті. Роль лобних часток в процесі навчання та свідомості.

Емоції. Роль лімбічної системи у формуванні емоцій.

«БІОЛОГІЯ ІНДИВІДУАЛЬНОГО РОЗВИТКУ»

ТЕМА 1. Вступ (*Предмет і мета дисципліни «Біологія індивідуального розвитку». її місце в системі біологічних наук*). Предмет та мета біології індивідуального розвитку. Місце ембріології в дисципліні «Біологія індивідуального розвитку». Основні історичні віхи в ембріології та методи ембріологічних досліджень. Боротьба різних методологічних підходів до розуміння і аналізу закономірностей формотворчих процесів в онтогенезі: епігенез та преформізм (погляди Аристотеля та Гіппократа). Ембріологія 16-18 століть. Роль досліджень зарубіжних та вітчизняних вчених 18-19 століть: заслуги К. Ф. Вольфа, К. М. Бера. Значення робіт О. О. Ковалевського та І. І. Мечникова для розвитку еволюційної ембріології. Біогенетичний закон Мюллера-Гекеля про співвідношення індивідуального та історичного розвитку організмів. Роботи О. М. Северцова, П. П. Іванова, І. І. Шмальгаузена. Неопреформістські погляди В. Гіса та В. Ру на розвиток тварин. Заслуги В. Ру, Г. Дріша та Г. Шпемана в розвитку експериментальної ембріології. Роль Д. І. Філатова та Г. Шпемана у розвитку порівняльно-експериментального напрямку. Основні напрямки робіт вітчизняних дослідників в галузі онтогенезу у 20 столітті.

ТЕМА 2. Прогенез. Сперматогенез і оогенез. Статеві та соматичні клітини. Потенції до формування нових статевих клітин і складного організму - одна з виняткових властивостей статевих клітин. Походження статевих клітин. Погляди на походження статевих клітин: гіпотеза «пангенезіса» Ч. Дарвіна, гіпотеза «ідіоплазми» К. Негелі, теорія «зародкової плазми» А. Вейсмана, теорія Нуссбаума про зародковий шлях утворення статевих клітин. Сучасні уявлення про походження статевих клітин в онтогенезі. Гоноцити. Міграція гоноцитів у гонаду.

Стадії сперматогенезу: розмноження, росту, дозрівання та формування сперматозоїдів. Будова та функції

сперматозоїдів. Будова сім'яника ссавців. Функції клітин Сертолі і Лейдіга. Особливості сперматогенезу у різних груп тварин, в зв'язку з умовами їх існування (сезонний, неперервний). Сперматогенез людини та його нервово-гормональна регуляція.

Стадії оогенезу: розмноження, росту, дозрівання. Дані світової та електронної мікроскопії про зміну ядерних та цитоплазматичних структур в ово-цитах, що ростуть (превітелогенез і вітелогенез). Ооплазматична сегрегація в оогенезі та її значення для наступного розвитку зародка. Ендогенний та екзогенний жовток. Структурна одиниця жовтка. Типи оогенезу: солітарний, аліментарний (фагоцитарний, нутріментарний, екстрагонадний або фолікулярний). Блокування мейозу. Порівняння однойменних стадій оогенезу та сперматогенезу. Будова яйцеклітини. Яйцеві оболонки (первинні, вторинні, третинні). Типи яйцеклітин за кількістю запасних поживних речовин і за розподілом їх у цитоплазмі. Оогенез та репродуктивний період життя людини жіночої статі. Цикли репродуктивного періоду жінки. Нервово-гормональна регуляція оогенезу людини.

ТЕМА 3. *Форми статевих процесів у багатоклітинних тварин.* Загальна характеристика процесу запліднення і його біологічне значення. Фактори, що забезпечують запліднення. Запліднення внутрішнє і зовнішнє. Механізм зустрічі гамет. Гомони яйцеклітини і сперматозоїда. Акросомна реакція сперміїв та її роль у з'єднанні гамет. Фізіологічна моно- і поліспермія.

Активація яйця. Дві фази активації: імпульс активації і кортикальні реакції. Утворення перивітелінового простору. Механізми захисту яйця від проникнення надчисленних сперміїв у фізіологічно-моноспермних тварин. Сингамія. Зміна метаболізму яйця при заплідненні, потоки іонів, дихання, реплікація ДНК; синтез білка. Моно- та поліспермія.

Осіменіння та прикладне значення штучного запліднення. Досліди В. К. Мілованова.

Природний і штучний партеногенез. Фактори, що понукають яйцеклітину до партеногенетичного розвитку. Гіногенез природний і штучний. Андрогенез природний і штучний. Роботи А. А. Тихомирова, Б. Л. Астаурова, В. А. Струнникова та інших. Значення штучних партено-, гіно- та андрогенетичних процесів у регуляції статті.

ТЕМА 4. Бластогенез, иотогенез, органогенез. Дроблення. Причини та біологічна сутність дроблення. Типи дроблення, їх залежність від кількості жовтка, його розміщення в цитоплазмі (повне - рівномірне і нерівномірне; часткове - дискоїдалне, поверхневе), а також від властивостей цитоплазми (архаїчне, спіральне, радіальне, двосиметричне.). Правила клітинного поділу Гертвіга-Сакса. Синхронний і асинхронний періоди дроблення. Регулятивне та детерміноване дроблення. Бластуляція або епітелізація зародку. Будова бластул у тварин з різним типом дроблення. Загальна характеристика процесів гастрюляції. Типи гастрюляції: імміграція, інвагінація, епіболія, клітинна, морульна та змішана деямінація, щільне вrostання. Способи утворення мезодерми.

Нотогенез (нейруляція) або закладка осьових органів. Утворення нервової трубки і детермінація її відділів. Розчленування хордо-мезодермального зачатка (хорда, соміти, бічна пластинка, її парієтальний та вісцеральний листки, утворення вторинної порожнини тіла). Теорія зародкових листків та її сучасний стан. Органогенез. Похідні зародкових листків у тварин.

ТЕМА 5. Анамнії і амніоти. Розвиток амфібій. Амніоти. Риси пристосувань амніот до життя в наземних умовах: наявність третинних яйцевих оболонок у яйцекладущих амніот; наявність в ембріональному періоді розвитку амніот провізорних оболонок і органів. Особливості розвитку

птахів, яйцеродящих, аплацентарних і плацентарних ссавців. Плацента. Типи плацент у ссавців.

Бластогенез і плідний період людини. Утворення плаценти. Функції плаценти. Ознаки доношеності плодів. Визначення віку ембріонів та плодів за їх довжиною. Нервово-гормональна регуляція вагітності жінки. Визначення статі людини.

Багатоплідність у людини і тварин. Типи близнюків. З'єднані близнюки. Тератологія, історія її розвитку.

ТЕМА 6. Причини аномального розвитку ембріонів і їх усунення. Генетичні фактори: хромосомні аномалії та генні мутації. Спонукані фактори зовнішнього середовища (фізичні, хімічні і біологічні). Сполучні дії генетичних факторів і спонуканих агентів зовнішнього середовища. Пренатальна діагностика аномалій розвитку та досягнення вчених в боротьбі з аномаліями розвитку і безплідністю людини.

ТЕМА 7. Типи постембріогенезу. Прямий розвиток тварин і його форми (неличинковий і внутрішньоутробний). Непрямий розвиток. Личинкова стадія. Різні типи личинок у безхребетних. Метаморфоз. Типи метаморфозу. Розвиток з повним і неповним метаморфозом. Біологічне значення метаморфозу, його розповсюдження і основні закономірності (на прикладі метаморфозу комах і амфібій). Залежність метаморфозу від умов середовища та механізму їх впливу на організм. Нейро-гормональні і генетичні механізми метаморфозу у комах та амфібій. Природа диференційної чутливості тканин до гормонів. Неотенія у амфібій.

Первинностатеві ознаки: гонади і органи, що мають безпосереднє відношення до статевого циклу, їх походження, розвиток і диференціація статевих шляхів жіночого або чоловічого організму. Вторинностатеві ознаки. Класифікація вторинностатевих ознак за І. І. Шмальгаузенем. Порівняльний аналіз розвитку вторинностатевих ознак на прикладі деяких безхребетних тварин. Механізм дії гормонів

на розвиток вторинностатевих ознак і їх еволюційні зміни. Інтерсексуальність, гермафродитизм, гіандроморфізм і їх експериментальний аналіз.

ТЕМА 8. Безстатеве розмноження. Регенерація.
Ріст. Безстатеве розмноження (бластокінез). Типи поділу багатоклітинних тварин: повздовжний, поперековий (архітомія, паратомія, стробіляція), мацерація, брунькування (зовнішнє, внутрішнє), стolonізація. Поліембріонія як явище бластокінезу в ембріональний період. Природна і експериментальна поліембріонія у різних тварин. Явище соматичного ембріогенезу. Сучасні погляди на соматичний ембріогенез. Регенерація. Типи регенерації. Ріст і його типи.

«ВІРУСОЛОГІЯ»

ТЕМА 1. Вірусологія як наука. Основна мета і проблеми вірусології. Зв'язок вірусології з іншими дисциплінами. Методи вірусології. Окремі поняття та терміни. Поняття про неклітинні форми збудників захворювань біологічних систем різних рівнів організації. Основні етапи розвитку вірусології. Розвиток вірусології в Україні.

Історичні етапи розвитку вірусології.

Вірусні хвороби в історії людства Роботи Гіпократа, Галена, Парацельса. Поняття про інфекції. Застосування методів варіоляції в профілактиці віспи. Роботи Е. Дженера, Л. Пастера, Д. Ріда, Д.І. Івановського, Д.К. Заболотного та ін. по визначенню біологічних властивостей збудників захворювань тварин та рослин. Розробка та впровадження методу вакцинації проти натуральної віспи. Розробка методів культивування збудника сказу та впровадження вакцини. Відкриття переносників збудника жовтої лихоманки. Перша характеристика вірусів як субмікроскопічних організмів, здатних розмножуватися виключно у клітинах.

Об'єкти вірусологічних досліджень.

ТЕМА 2. Класифікація вірусів. Класифікація за типами організму хазяїна (віруси бактерій, грибів, рослин та тварин). Класифікація за ознаками патогенезу та типам уражень організму людини. Особливо небезпечні вірусні інфекції. Принципи біологічної класифікації. Номенклатура вірусів.

ТЕМА 3. Методи вірусологічних досліджень. Методи вірусологічних досліджень. Методи молекулярної біології, біохімії, генетики, цитології, імунології, електронної, світлової мікроскопії та ін. як складова частина вірусологічних досліджень.

Методологічні аспекти вірусології: фізико-хімічний, екологічний (епідеміологічний) та еволюційний. Специфіка завдань вірусологічних досліджень.

ТЕМА 4. Біологічна характеристика віроїдів та пріонів. Структурна та функціональна характеристика віроїдів. Загальні риси структури та хімічного складу вірусів. Характерні для вірусів ознаки живих організмів та неорганічних структур. Характеристика віроїдних захворювань рослин та людини. Склад та структура нуклеїнових кислот віроїдів. Реплікація віроїдів.

Пріони. Історія відкриття. Характеристика основних клінічних та патоморфологічних ознак захворювань: скрейпи, губчаста енцефалопатія, Куру, захворювання Крейцфельда-Якоба. Біологічні та фізико-хімічні властивості пріонів. Походження (механізми виникнення) та механізми передачі інфекційних пріон-протеїдів. Методи знешкодження пріонів. Лабораторні та клінічна діагностика пріонових інфекцій.

ТЕМА 5. Структурна та хімічна організація вірусів. Основні риси відмінності про- та еукаріотів від вірусів. Структура геномів. Будова оболонки (капсидів) вірусів та клітинних організмів. Порівняльна характеристика функцій ферментів вірусів та клітин. Загальна характеристика геномів вірусів, про- та еукаріотних організмів.

Типи симетрії вірусних оболонок. Віруси з спіральною (паличковидною) оболонкою, ікосаедричні (кубічні) віруси, віруси з змішаною структурою капсидів. Суперкапсидні оболонки та механізми їх утворення.

Вірусні геноми. Варіанти структури та нуклеотидного складу геномів вірусів. Метилування вірусних ДНК як засіб запобігання пошкодженню клітинними нуклеазами. Одно- та дволанцюгові геноми; геноми цільні та фрагментовані. Розподіл фрагментів вірусів по окремих капсидах. Віруси-сателіти. Форми запису та зчитування генетичної інформації у вірусів з одно- та дволанцюговими, «+» та «-» - геномами, цільними та фрагментованими. Регуляція експресії геномів вірусів. Гени-трансактиватори. Організація геномів на прикладі геномів вірусів гепатиту А, грипу, вірусів імунодефіциту людини (ВІЛ) та вірусів герпесу.

Вірусні білки. Вірусні білки структурні та неструктурні. Функції вірусних білків (стабілізуюча, захисна, рецепторна, ферментативна). Склад білків капсидів та суперкапсидних оболонок. Механізми утворення та роль глікопротеїдів вірусів. Білки вірусів, пов'язані з нуклеїновими кислотами. Їх роль у збереженні конформації та значення при транскрипції нуклеїнових кислот вірусів. Хімічний склад та структурна організація білків як фактор протидії протеазам клітини-господаря. Ферментативна антигенна та рецепторна активність білків вірусів. Ліпіди поліаміни та іони металів у складі вірусів

ТЕМА 6. Генетика вірусів та взаємодія вірусних геномів.

Фактори, що визначають популяційну структуру вірусів Фенотипічні прояви мутацій у вірусів. Джерела формування та поповнення генофонду вірусних популяцій: Мутації, рекомбінації, включення у вірусний геном генетичного матеріалу клітини - господаря, потік генів. Механізми мутаційної мінливості вірусів під впливом фізичних та хімічних факторів, помилок у роботі вірусних полімераз. Роль систем клітинної репарації у мутаційній мінливості вірусів.

Характер генетичних взаємодій між вірусами Кооперативні взаємодії, фенотипове змішування та фенотипове маскування. Інтерференція вірусів: гомологічна та гетерологічна. Горизонтальний “потік генів” як фактор еволюції вірусів.

ТЕМА 7. Стійкість вірусів поза клітиною. Фактори, що забезпечують стійкість вірусів (особливі риси структури та хімічного складу вірусних білків та нуклеїнових кислот) Засоби стерилізації вірусвміщуючих матеріалів. Правила роботи з вірус-вміщуючими матеріалами та живими вірусами. Робота з лабораторними тваринами та клітинними культурами.

Обеззараження вірусвміщуючих матеріалів та середовищ Вплив, умови та механізми дії ультрафіолетового опромінення. Хімічні стерилізуючі засоби, g-опромінення. Стерилі-

зація автоклавуванням та сухожарова стерилізація. Методи промислового та побутового обеззараження питної води.

ТЕМА 8. Репродукція вірусів. Загальні закономірності розмноження вірусів. Типи взаємодії вірусів та клітин: інтеграційний та продуктивний типи. Явище лізогенії. Специфічна та загальна трансдукція. Механізми трансдукції. Явище трансдукції як основа генно-інженерних технологій. Фагова конверсія.

ТЕМА 9. Етапи взаємодії вірусу та клітини. Адсорбція. Механізми та етапи. Роль фізичних та біологічних факторів у адсорбції. Структура клітинних рецепторів. Структура та роль вірусних рецепторів.

Проникнення вірусів у клітину. Механізми ендоцитарного піноцитозу, проникнення вірусу шляхом злиття мембран, активне проникнення вірусної нуклеїнової кислоти (на моделі Т-фагів кишкової палички), роль клітинних плазмодесм у транспорті вірусних часток. Механізми проникнення вірусів у клітини рослинних організмів.

Роздягання вірусів. Участь у роздяганні вірусів вірус-кодованих протеаз та протеаз клітини-господаря. Синтез клітиною вірус-специфічних молекул. Протеоліз вірусних поліпротеїдів. Механізми регуляції клітинних синтезів за участю вірусів. Регуляція транскрипції. Транскрипція геномів РНК- та ДНК-вміщуючих вірусів. Білки-трансактиватори. Регуляція трансляції. Модифікації вірус-кодованих білків (глікозилювання, ацетилювання, фосфорилування, протеоліз та ін.).

Формування зрілих вірусних часток та вихід вірусу з клітин. Лімітуючі фактори у зборці вірусів. Механізми складання вірусів та одягання суперкапсидної оболонки.

ТЕМА 10. Тропізм вірусів. Видова специфічність взаємодії вірусів з чутливими клітинами. Будова рецепторів вірусних часток та клітин про- та еукаріотів.

Швидкість вірусної репродукції. Типи вірусних інфекцій.

Кількість вірусних часток у потомстві. Вірулентність заражаючого вірусу, що частіше за все визначається взаємодією його генів; цитопатична активність вірусу (здатність вірусу викликати ураження в чутливих до нього клітинах); реакція клітини на інфекцію; реакція організму на зміни клітин і тканин, викликані інфекцією. Інкубаційний період. Гостра та інпаарантна інфекція. Латентні, хронічні та повільні інфекції.

Шляхи проникнення вірусу до організмів тварин, рослин та мікроорганізмів. Повітряно-краплинний, аліментарний, або фекально-оральний, парентеральний, статевий, через шкіру і кон'юнктиву, трансмісивний, вертикальний шляхи проникнення вірусу в рослинні організми та організми комах. Відношення комах до вірусів. Шляхи проникнення вірусів до бактерій. Вірусні засоби боротьби з комахами-шкідниками сільськогосподарських культур.

ТЕМА 11. Лабораторна діагностика вірусних захворювань. Виділення вірусів. Фізико-хімічні методи діагностики. Вірусологічні методи. Молекулярно-гібридологічні методи. Серологічні методи досліджень. Виділення вірусів з питної та стічної води, ґрунту, поверхні предметів побуту, харчових продуктів організмів тварин, рослин та бактерій. Оптична та електронна мікроскопія. Люмінесцентна мікроскопія. Форми цитопатичної дії вірусів. Зараження та утримання лабораторних тварин. Клінічна дія вірусів на тварин. Методи органної, тканинної та клітинної культур. Первинні та перещеплювані клітинні культури. Цитопатична дія вірусів. Гібридизація ДНК-ДНК, ДНК-РНК, РНК-РНК. Полімеразна ланцюгова реакція у діагностиці вірусних хвороб. Імуноферментний аналіз, реакція нейтралізації, реакція зв'язування комплексу, реакція пасивної гемаглютинації, реакція гальмування гемаглютинації та ін. Імунофлюоресцентний метод.

Вплив вірусної інфекції на клітини. Цитолітичний (цитотоксичний) – руйнуючий ефект Трансформуючий ефект. Персистентна інфекція. Індуктивна дія вірусу. Синтез інтерферонів. Класифікація та механізми дії інтерферонів.

ТЕМА 12. Особливості противірусного імунітету та молекулярні основи раціональної терапії вірусних інфекцій. Неспецифічний та специфічний імунітет. Роль шкіри, слизової оболонки, слини, сльозної рідини підвищення температури тіла у противірусному імунітеті. Фактори гуморального та клітинного імунітету.

Противірусні вакцини та сироватки. Типи противірусних вакцин. Рекомбінантні та синтетичні вакцини.

Механізми захисту вірусів від дії імунних факторів. Маскування вірусів. Пригнічення клітинних синтезів. Зараження вірусом імунних клітин. Зміна структури білків вірусної оболонки.

Засоби лікування вірусних хвороб. Мішень у реплікативному циклі вірусу. Препарати, які блокують клітинні рецептори, транскрипцію та трансляцію. Основні напрямки неспецифічної противірусної терапії. Опортуністичні інфекції та методи боротьби з ними.

ТЕМА 13. Походження і еволюція вірусів. Гіпотези регресивної та паралельної еволюції. Можливості абіогенного синтезу складних органічних сполук. Автокаталітичний синтез нуклеїнових кислот. Поліфілетичні шляхи виникнення вірусів. Фактори еволюції вірусів на сучасному етапі.

ТЕМА 14. Характеристика деяких вірусів людини (ентеровірусів, збудників вірусних гепатитів, вірусів грипу, парагрипу, герпесу). Віруси поліомієліту та гепатиту А. Резистентність в умовах навколишнього середовища. Морфологія та генетика вірусів. Епідеміологія та молекулярні механізми патогенезу. Методи лабораторної діагностики. Противірусна профілактика.

Збудники вірусних гастроентеритів. Систематичне положення. Структура та хімічний склад. Епідеміологія. Механізми патогенезу. Методи лабораторної діагностики, методи лікування та профілактики.

Характеристика вірусів грипу, парагрипу та герпесу. Віруси грипу, парагрипу та РС-інфекції. Систематичне положен-

ня. Структура та хімічний склад. Епідеміологія. Механізми патогенезу. Методи лабораторної діагностики, методи лікування та профілактики.

Родина вірусів герпесу. ВПГ 1, ВПГ 2, ЦМВ, вірус Епштейна-Бар. Систематичне положення. Структура та хімічний склад. Епідеміологія. Механізми патогенезу. Методи лабораторної діагностики. Методи лікування та профілактики.

Систематичне положення *збудників вірусних гепатитів*. Шляхи передачі. Антигенна структура вірусів гепатитів А, В, С, D, Е, F, G, ТТ. Характеристика вірусних геномів та механізми транскрипції та трансляції у вірусів гепатитів А, В, С, D. Антигенна мінливість вірусів гепатиту С. Загальні механізми вірусного патогенезу. Клінічні ознаки вірусних гепатитів. Гострі та хронічні форми гепатитів. Методи лабораторної діагностики та засоби неспецифічної і специфічної профілактики.

ТЕМА 15. Характеристика деяких вірусів людини (вірусу натуральної віспи онкогенних вірусів, арбовірусів). Морфологія, хімічний склад та фізико-хімічні властивості вірусу натуральної віспи. Стійкість у навколишньому середовищі. Шляхи передачі. Клініка захворювання та молекулярні механізми патогенезу збудника віспи. Лабораторна діагностика.

Характеристика противіспової вакцини.

Онкогенні віруси. Теорія вірусного канцерогенезу. РНК та ДНК-вміщуючі онкогенні віруси людини.

Арбовірусні інфекції. Вірус кліщового енцефаліту. Віруси Конго-Кримської геморагічної пропасниці та геморагічної пропасниці з нирковим синдромом.

Збудники повільних інфекцій I та II групи. Вірус кору - збудника підгострого склерозуючого паненцефаліту людини, лентивіруси, паповавіруси. Вірус Вілюйського енцефаліту. ВІЛ.

«БІОХІМІЯ»

ТЕМА 1. ВСТУП. Біохімія як наука, її основні розділи. Хімічна еволюція. Сучасні уявлення про походження життя. значення біохімії для біології, медицини, народного господарства. Історія біохімії.

ТЕМА 2. Біохімія клітини. Загальна характеристика речовин, які входять до складу живих клітин. Вода, мінеральні солі, білки та їх функції в клітині. Ліпіди, вуглеводи, вітаміни та їх функції в клітині. Фізико-хімічні властивості амінокислот, жирних кислот, вуглеводів.

ТЕМА 3. Основні хімічні реакції, які відбуваються в клітині. Реакції гідролізу, міжмолекулярного переносу та їх біологічне значення.

ТЕМА 4. Реакції внутрішньомолекулярних перетворень й ізомерізації, окислювально-відновні реакції. Їх біологічне значення.

ТЕМА 5. Реакції розщеплення –С–С– зв'язків, декарбоксілювання кетокислот, амінокислот, їх біологічне значення. Послідовність, ступеневість, енергетична цінність, спряженість та каталітичний ефект реакцій.

ТЕМА 6. Ферменти та їх розподіл в органелах клітини. Класифікація ферментів. Суть явища каталізу. Регуляція ферментів. Типи регуляції. Аллостеричні центри. Поняття про мультиензимні комплекси. Метаболони. Загальні уявлення про кінетику ферментативних реакцій.

ТЕМА 7. Загальні властивості ферментів. Специфічність і активний центр ферментів. Розподіл ферментів в клітинах. Методи виділення субклітинних органел. Ферменти ядер, рибосом, ретикулума, мітохондрій, мікросом, цитоплазми та плазматичних мембран.

ТЕМА 8. Структура та біологічна специфічність протеїнів. Амінокислотний склад протеїнів. Спосіб зв'язку амінокислот в білках. Первинна структура протеїнів та їх біологічна специфічність.

ТЕМА 9. Методи дослідження первинної структури протеїнів. Вторинна структура протеїнів. Будова протеїнових спіралей. Методи дослідження вторинної структури протеїнів. Третинна структура протеїнів, їх конформації. Методи дослідження третинної структури протеїнів. Денатурація та ренатурація протеїнів. Значення третинної структури. Четвертинна структура білків, їх біологічна активність. Четвертинна структура ферментів, мультиензимних комплексів та білку ВТМ.

ТЕМА 10. Нуклеїнові кислоти і механізми біосинтезу білків. Історичні досягнення молекулярної біології. Вивчення біосинтезу протеїнів на субклітинних структурах. Структура нуклеїнових кислот. Складові хімічні компоненти нуклеїнових кислот. Будова мононуклеотидів і способи їх зв'язку в полінуклеотидному ланцюгу. Первинна структура нуклеїнових кислот. Вторинна структура ДНК та її біологічна будова, значення. Феномен затравки. Вторинна структура тРНК, рРНК, іРНК. Кодування біосинтезу білків.

ТЕМА 11. Загальна схема біосинтезу білків, його регуляція. Спадкові аферментози. Фізико-хімічні властивості та класифікація протеїнів. Склеропротеїни і механізм старіння.

ТЕМА 12. Обмін білків. Біологічна цінність білків. Хімічний синтез лізіну. Ензиматичний гідроліз протеїнів. Властивості протеїназ. Деградація білків у шлунково-кишковому тракті. Активація пепсиногену. Механізми дії пепсину. Активація трипсиногену. Особливості дії трипсиногену. Активація хімотрипсиногену. Дігістопептиди, їх біологічна роль. Всмоктування амінокислот. Типи катаболізму амінокислот. Механізми декарбоксілювання амінокислот. Біологічно активні аміни. Серотонін та гістамін. Типи дезамінування амінокислот. Відновне дезамінування. Окислювальне дезамінування. Переамінування. Роль пірідоксину. Глутаматна пастка. Біосинтез та розпад пуринів й піримідинів. Цикл сечовини.

ТЕМА 13. Структура і класифікація вітамінів. Структура вітамінів. Класифікація вітамінів. Авітамінози, гіпові-

тамінози, гіпервітамінози. Водорозчинні та жиророзчинні вітаміни.

ТЕМА 14. Участь вітамінів у процесах обміну речовин. Тіамін, його коферменти, роль у ферментативних процесах. Рібофлавін, його коферменти, роль у ферментативних процесах. Пантотенова кислота і Ко-А. Пірідоксин та його коферменти. Ліпоєва кислота. Аскорбінова кислота. Нікотинава кислота, її амід, НМН, НАД та НАДФ. Роль вітаміну А в ініціації лізосомальних процесів. Вітамін Д. Рахітизм. Біологічно-активні форми вітаміну Д. Вітамін Е як сполука з протекторною дією. Вітамін К, його біологічна роль. Міжвітамінівні взаємовідносини.

ТЕМА 15. Будова і властивості вуглеводів. Будова і класифікація вуглеводів. Моно-, оліго- і полісахариди. Проникливість мембран для моносахаридів. Фізико-хімічні властивості, ізомери, похідні вуглеводів.

ТЕМА 16. Метаболізм вуглеводів. Ензиматичний гліколіз. Внутрішньоклітинне окислення глюкози. Гліколіз, глікогеноліз, бродіння. Аеробне окислення глюкози. ЦТК. Пряме окислення глюкози. Пентозофосфатний цикл. Регуляція обміну вуглеводів в організмі. Ключові ферменти обміну вуглеводів. Головні порушення обміну вуглеводів.

ТЕМА 17. Ліпіди, їх перетворення в організмі. Будова, властивості, біологічна роль. Гідроліз ліпідів ліпазами. Механізм всмоктування. Ресинтез ліпідів. Внутрішньоклітинні перетворення ліпідів. Обмін речовин як єдина система процесів.

ТЕМА 18. Гормони. Поняття про гормони. Класифікація. Механізми дії. Основні гормони організму людини.

ТЕМА 19. Регуляція обміну вуглеводів. Механізми регуляції гліколізу, пентозофосфатного циклу, циклу Кребса, глюконеогенезу на різних рівнях організації. Зв'язок обміну вуглеводів, білків та ліпідів.

ТЕМА 20. Сучасні уявлення про біологічне окислення. Біологічні мембрани та їх функції. Сучасні уявлення про

структуру та функції мітохондрій. Хеміосмотична гіпотеза Мітчела-Скулачова. Електро-хімічний потенціал. Окислювальне фосфорилування. Субстратне фосфорилування.

«РАДІОБІОЛОГІЯ»

ТЕМА 1. Характеристика іонізуючих випромінювань і взаємодія їх з речовиною. Збудження та іонізація. Потенціал іонізації. Типи іонізуючих випромінювань. Електромагнітні випромінювання. Рентгенівські промені. Гамма-випромінювання. Синхротронне випромінювання. Корпускулярні випромінювання. Бета-випромінювання. Альфа-промені. Швидкі ядра хімічних елементів. Мезони. Пі-мезони. К-мезони. Мюони (мю-мезони). Нейтрони. Оже-електрони. Пристрої для генерації іонізуючого випромінювання. Радіоактивний розпад. Типи радіоактивного розпаду. Альфа-розпад. Позитронний та електронний бета-розпад. К-захоплення. Енергетичні діаграми радіоактивного розпаду.

Взаємодія іонізуючого випромінювання з речовиною. Фотоелектричний ефект. Ефект Комптона. Народження пар і анігіляція. Позитроній. Пружне і непружне розсіяння заряджених часток. Радіаційні втрати енергії заряджених частинок. Пробіг частинок у речовині. Крива Брегга. Пік Брегга. Механізми взаємодії нейтронів із речовиною. Трек і його структура.

ТЕМА 2. Фізичні параметри радіобіологічних процесів. Величини, що характеризують іонізуючі випромінювання. Дозиметричні величини й одиниці. Дози іонізуючих випромінювань. Потужність дози. Передана енергія. Лінійне передавання енергії (ЛПЕ). ЛПЕ й будова треку. Рідко- і щільноіонізуючі випромінювання. Експозиційна доза. Поглинута доза. Відносна біологічна ефективність. Ефективна доза. Ефективна еквівалентна доза. Очікувана ефективна та очікувана еквівалентна дози. Колективні дози. Методи дозиметрії та застосовувані прилади. Класифікація потужностей доз опромінення. Дози внутрішнього опромінення. Джерела іонізуючого випромінювання. Природні та штучні джерела іонізуючого випромінювання. Природний фон. Аномалії

природного фону. Радон. Антропогенні зміни радіоактивного фону. Використання радіонуклідів у різних галузях промисловості, сільському господарстві, побуті.

ТЕМА 3. Взаємодія іонізуючого випромінювання з молекулами. Взаємодія іонізуючого випромінювання з молекулами води, продукти радіолізу води.

Взаємодія іонізуючого випромінювання з молекулами нуклеїнових кислот, розривів ефірних, глікозидних, водневих та інших зв'язків. Формування одноцепочних та двучепочних розривів ДНК.

Взаємодія іонізуючого випромінювання з молекулами АК і білків, порушення структури функції білків.

Взаємодія іонізуючого випромінювання з молекулами ліпідів окиснення ліпідів (ПОЛ)

Взаємодія іонізуючого випромінювання з молекулами вуглеводів – порушення структури і функції вуглеводів.

Роль кисню в пошкодженні макромолекул під впливом іонізуючого випромінювання.

ТЕМА 4. Кисневий ефект. Поширеність кисневого ефекту. Коефіцієнт кисневого посилення. ЛПЕ та кисневий ефект. Зворотний кисневий ефект. Киснева післядія. Кисень у живих клітинах. Репарація ДНК та інших молекул і структур у клітинах. Сублетальні та потенційно летальні ушкодження клітин. Пряме відновлення молекули ДНК. Фотореактація. Темнова репарація ДНК. Постреплікативна та SOS-репарація. Репарація від зшивок ДНК-білок. Інші типи репарації нуклеїнових кислот. Репарація мембран та інших негенетичних структур клітини.

ТЕМА 5. Радіобіологія клітин і клітинних популяцій. Поняття міри радіобіологічних ефектів, тест – системи та тест - ефекту. Рівень реалізації радіобіологічних ефектів. Часова шкала радіобіологічних реакцій. Криві дозових залежностей ефектів. Первинні та вторинні процеси у формуванні радіаційного ураження клітин та організму. Вживанність

опромінених клітин та її дозова залежність. Типи радіаційної загибелі клітин.

Проліферативна загибель клітин. Інтерфазна загибель клітин.

Радіостійкість та виживання клітин.

Поняття клітинних популяцій. Критичні тканини. Кінетика клітинних популяцій. Клітинний цикл. Радіочутливість клітин у різні фази мітотичного циклу. Гетерогенність клітинних популяцій, їх радіостійкість та механізми ре популяційного відновлення після опромінення. Кінетика клітинних популяцій у системі кровотворення.

ТЕМА 6. Теорії біологічної дії іонізуючого випромінювання. Теорія прямої дії іонізуючого випромінювання. Теорія мішені – «принцип попадання», «мішень». «Ефективний об'єм». Стохастична теорія – відмінність від теорії мішені. Теорії прямої дії: теорія ліпідних радіотоксинів, метаболічна теорія. Роль метаболічних процесів в радіаційному ушкодженні.

ТЕМА 7. Радіобіологія різних видів організмів. Радіостійкість вірусів і бактеріофагів. Радіостійкість бактерій. Радіостійкість грибів, рослин та тварин. Зв'язок між розмірами геному та радіочутливості видів. Радіостійкість видів і філогенез.

Імовірний характер радіобіологічних ефектів. Детерміністичні та стохастичні радіобіологічні ефекти. Порогові та безпорогові ефекти опромінення. Загальна схема формування відповіді тваринного організму на опромінення. Радіаційні синдроми у ссавців. Кістково-мозковий синдром. Гастроінтестинальний синдром. Синдром центральної нервової системи. Синдроми гострого опромінення у ссавців. Системна відповідь організму на опромінення. Вплив іонізуючих випромінювань на плід людини і тварин. Пізні ефекти опромінення. Біологічні фактори модифікації реакцій ссавців на опромінення. Вплив опромінення на регенерацію у тварин.

Дія іонізуючих випромінювань на імунну систему тварин і людини. Радіаційний канцерогенез у людини. Принципи лікування при радіаційному ураженні.

ТЕМА 8. Модифікація радіобіологічних ефектів і системні радіобіологічні реакції. Поняття модифікації променевого ураження. Природа модифікуючих факторів. Радіопротекторні ефекти та їх механізм. Радіосенсибілізація. Радіоміметичні ефекти. Модифікація променевого ураження деякими факторами фізичної природи.

Інтегративність радіобіологічних реакцій. Закон Бергоньє-Трибондо. Рецепція іонізуючого випромінювання тваринами. Індукована опроміненням генетична нестабільність. Апліфікація та зміни в експресії генів під впливом іонізуючого випромінювання. Радіоадаптація. Радіаційно-індукований апоптоз.

«МІКРОБІОЛОГІЯ»

ВСТУП. Об'єкти, методи та задачі мікробіології. Місце та роль мікробіології у сучасній біології. Значення мікроорганізмів у природі, народному господарстві та охороні здоров'я. Головні напрямки розвитку сучасної мікробіології.

Відкриття мікроорганізмів. Роботи А. ван Левенгука. Роль Л. Пастера у формуванні мікробіології. Значення робіт Р. Коха, М. Бейерінка, С. Н. Виноградського, Д. І. Івановського, А. Клейвера, А. Флемінга та інших.

Розвиток мікробіології в Україні. Основоположники вітчизняної мікробіології Л. С. Ценковський і І. І. Мечников. Значення робіт Д. К. Заболотного і школи одеських мікробіологів.

ТЕМА 1. Біологічна різноманітність та систематика мікроорганізмів. Положення мікроорганізмів в системі живої природи. Світ мікроорганізмів, загальні властивості та різноманітність. Прокаріотні та еукаріотні мікроорганізми; схожість та основні відмінності.

Прокаріоти: бактерії та археї – їх біологічна різноманітність. Огляд окремих груп прокаріот. Колекції культур мікроорганізмів.

Еукаріотні мікроорганізми: мікроскопічні гриби, мікроскопічні водорості, найпростіші. Їх характеристика.

Неклітинні форми мікробного світу - віруси. Їх положення в системі живої природи. Загальна структура вірусів. Взаємодія вірусів з клітинами еукаріотних і прокаріотних організмів. Віруси прокаріот.

Молекулярні інфекційні агенти: віроїди, пріони.

Принципи класифікації прокаріот та їх ідентифікація. Класифікація бактерій за Бергі. Принципи побудови класифікації. Проблеми виду в мікробіології. Таксономія. Біологічна номенклатура. Сучасні напрями систематики прокаріот. Хе-

мотаксономія, кластерний аналіз. Геносистематика. Сіквенс рибосомальної РНК і систематика. ГЦ-пари і гібридизація нуклеїнових кислот. Сучасні проблеми систематики бактерій.

ТЕМА 2. Біологія клітини. Порівняння особливостей будови клітин прокариот і еукариот.

Прокариотна клітина. Ядерний апарат клітин прокаріот. Нуклеоїд. Розмір і число геномів. Позахромосомна ДНК. Цитоплазма та цитоплазматична мембрана. Внутріклітинні мембрани. Мезосоми. Компаратменталізація клітин еукариот. Мембранні органели еукариот.

Клітинна стінка. Хімічний склад клітинних стінок еукариотних і прокариотних мікроорганізмів. Структура муреїну. Будова клітинної стінки грамполозитивних і грамнегативних бактерій. Тейхоеві кислоти. Зовнішня мембрана та її функції. Периплазма. Дія лізоциму та пеніциліну. Протопласти, сферопласти, L-форми і мікоплазми. Слизові шари, капсули, чохла. Їх функції.

Джгутики прокариот. Розташування джгутиків. Будова джгутиків грамполозитивних та грамнегативних бактерій. Робота джгутикового апарату і рухливість бактерій. Рух козовних бактерій і спірохет. Будова джгутиків еукариотних мікроорганізмів. Полозитивний та негативний таксис мікроорганізмів. Види таксисів. Фімбрії та пілі. Їх функції.

Рибосоми еукариот і прокариот. Запасні речовини та інші внутріклітинні включення. Карбоксисоми. Магнітосоми.

Екзо- і ендоспори. Будова ендоспор. Спороутворення. Резистентність ендоспор. Бактерії, що утворюють ендоспори. Інші форми покою: цисти і міксоспори.

Диференціація і морфогенез у мікроорганізмів.

ТЕМА 3. Ріст і розмноження мікроорганізмів. Потреби мікроорганізмів у поживних речовинах (макро- і мікроелементи, фактори росту). Типи живильних середовищ. Синтетичні та складні середовища. Тверді, рідкі та сипучі середовища. Агар-агар.

Диференціально-діагностичні та елективні середовища. Методи культивування. Накопичувальні культури. Чисті культури і методи їх отримання. Змішані культури.

Ріст мікроорганізмів. Ріст індивідуальних клітин мікроорганізмів. Клітинний цикл. Розмноження: бінарний поділ, брунькування, фрагментація.

Ріст у популяції. Швидкість росту та час генерації. Періодичне культивування. Крива росту періодичної культури. Характеристика окремих фаз. Експоненціальний ріст. Збалансований ріст. Діауксія. Синхронна культура, способи отримання.

Поверхнєве та глибинне культивування.

Основні параметри росту культури: час генерації, питома швидкість росту, вихід біомаси, економічний коефіцієнт.

Неперервна культура. Хемостат і турбідостат. Методи визначення числа і біомаси бактерій.

Контроль за ростом. Вплив фізичних і хімічних факторів на ріст і поширення мікроорганізмів.

Залежність росту від температури. Психрофіли, мезофіли, термофіли. Причини психрофілії та термофілії.

Ріст мікроорганізмів в залежності від рН середовища. Ацидофіли. Алкалофіли.

Вплив кисню на ріст мікроорганізмів. Аероби, анаероби. Факультативні і облигатні анаероби. Мікроаерофіли. Аеротолерантні мікроорганізми. Токсична дія кисню на мікроорганізми. Супероксиддисмутаза, каталаза, пероксидаза.

Залежність росту від концентрації розчинених речовин в середовищі. Осмофіли, осмотолерантні мікроорганізми. Помірні та облигатні галофіли. Морські та прісноводні бактерії.

Ріст мікроорганізмів залежно від вологості. Активність води. Стійкість мікроорганізмів до висушування. Ліофілізація.

Вплив електромагнітних хвиль на мікроорганізми. Летальна та мутагенна дія ультрафіолетових променів.

Негативний вплив хімічних агентів на ріст мікроорганізмів. Механізми антимікробної дії органічних та неорганічних хімічних сполук. Антисептики. Антиметаболіти. Антибіотики. Мутагени.

Методи стерилізації. Стерилізація вологим і сухим жаром. Пастеризація. Дезинфекція. Стерилізація ультрафільтрацією, опроміненням та іонізуючими променями. Хімічна стерилізація. Методи консервування харчових продуктів.

ТЕМА 4. Метаболізм. Енергетичні процеси. Теорія біохімічної єдності. Типи живлення за джерелами енергії, вуглецю, донорами водню (електронів): хемоорганогетеротрофи, хемоорганоавтотрофи, хемолітогетеротрофи, хемолітоавтотрофи, фотоорганогетеротрофи, фотоорганолітотрофи, фотолітогетеротрофи, фотолітоавтотрофи.

Схема обміну речовин у хемоорганогетеротрофних мікроорганізмів, що дихають: розщеплення високомолекулярних субстратів позаклітинними гідролазами, транспортування низькомолекулярних субстратів в клітину через цитоплазматичну мембрану; катаболізм гексоз і субстратне фосфорилування; цикл трикарбонових кислот; окиснювальне фосфорилування; біосинтез низькомолекулярних і високомолекулярних сполук, вилучення з клітини продуктів метаболізму.

Консервація енергії. АТФ і інші високо енергетичні сполуки. Процеси синтезу АТФ. Електронтранспортні системи і їх склад. Ферменти.

Катаболізм. Шляхи катаболізму гексоз. Роль дегідрогеназ в окисненні органічних сполук. Фруктозобісфосфатний, пентозофосфатний, 2-кето-3-дезоксиглюкозо-6-фосфоглюконатний шляхи окиснення глюкози. Катаболізм сполук інших ніж гексози.

Типи бродіння. Спиртове бродіння. Утворення етанолу дріжджами. Відношення дріжджів до кисню. Застосування дріжджів. Утворення етанолу бактеріями. Технології виробництва біомаси пекарських дріжджів, алкоголю та алкогольних напоїв (вино, пиво).

Молочнокисле бродіння. Характеристика молочнокислих бактерій. Гомо-та гетероферментативне молочнокисле бродіння. Застосування молочнокислих бактерій в харчовій біотехнології.

Загальна характеристика пропіоновокислого, мурашинокислого, маслянокислого та ацетоно-бутилового бродінь.

Анаеробне дихання. Денітрифікація. Асиміляційна та дисиміляційна нітратредукція. Значення денітрифікуючих бактерій в природі.

Відновлення сульфату до сірководню. Асиміляційна та дисиміляційна сульфатредукція. Сульфатредукуючі бактерії та їх значення в природі.

Утворення метану при відновленні карбонату. Метанутворювальні бактерії та їх практичне використання.

Аеробне дихання. Різноманіття органічних субстратів, що окиснюються за участі кисню. Окиснення одновуглецевих сполук. Метилотрофні бактерії. Шляхи окиснення аліфатичних і ароматичних вуглеводнів та ксенобіотиків.

Неповне окислення. Утворення оцтової кислоти та оцтовокислі бактерії. Біотехнологія виробництва оцтової кислоти. Утворення інших органічних кислот і їх виробництво. Біолюмінесценція. Бактерії, що світяться.

Окиснення неорганічних сполук. Хемолітотрофія. Нітрифікація. Нітрифікуючі бактерії. Відновлення НАД шляхом зворотнього транспорту електронів.

Окиснення відновлених сполук сірки. Тіонові та сіркобактерії. Хемолітотрофи як основа безсвітлових екосистем.

Окиснення двовалентного заліза. Біотехнологія вилужування металів з руд.

Фотосинтез. Фотосинтезуючі еукаріотні та прокаріотні мікроорганізми. Мікроскопічні водорості, ціанобактерії, пурпурні і зелені бактерії. Пігменти фотосинтетичного апарату. Обмін речовин у фототрофних бактерій. Оксигенний і аноксигенний фотосинтез. Фотофосфорилування. Використання енергії світла галобактеріями.

ТЕМА 5. Метаболізм. Біосинтетичні процеси. Значення циклу трикарбонових кислот та гліюксилатного шунта у біосинтетичних процесах. Центраболіти.

Шляхи біосинтезу деяких основних низькомолекулярних (амінокислот, нуклеотидів) та високомолекулярних (ліпідів, вуглеводів, білків, пептидогліканів) сполук.

Асиміляція вуглекислоти автотрофами та гетеротрофами. Рибулозобісфосфатний відновлювальний цикл та інші шляхи фіксації вуглекислоти автотрофами.

Асиміляція одновуглецевих сполук метилотрофами.

Використання різних органічних сполук як джерела вуглецю.

Асиміляція різних сполук сірки і азоту. Найважливіші шляхи асиміляції молекулярного азоту. Азотфіксуючі мікроорганізми. Взаємовідносини бульбочкових бактерій і бобових рослин. Фіксація молекулярного азоту симбіотичними і вільно існуючими азотфіксуючими бактеріями. Біохімія і генетика азотфіксації. Використання азотфіксуючих бактерій в сільськогосподарській біотехнології.

ТЕМА 6. Регуляція метаболізму. Регуляція метаболізму як механізм фенотипової мінливості. Біохімічні основи та рівні регуляції метаболізму. Регуляція на рівні синтезу ферментів. Конститутивні ферменти.

Індукція синтезу ферментів на шляхах катаболізму. Репресія синтезу ферментів на шляхах анаболізму. Катаболітна репресія. Діауксія. Молекулярно-біологічні механізми індукції і репресії.

Регуляція шляхом зміни каталітичної активності ферментів. Прості ферменти. Алостеричні ферменти та ефектори. Механізми позитивної та негативної зміни активності ферментів. Специфічні механізми регуляції на шляхах біосинтезу та катаболізму.

«ІМУНОЛОГІЯ»

ТЕМА 1. Імунологія: предмет та основні задачі. Історичні етапи розвитку імунології. Еволюція імунітету. Імунологія як наука, її становлення. Галузі імунології. Імунна система та імунітет. Загальна характеристика захисних факторів організму. Конституційний, природний, адаптивний імунітет. Основні відмінності розпізнавання чужерідного. Природні бар'єри на шляху інфекцій: шкіряні та слизові покриви, секретри, природна мікрофлора. Багатофакторність неспецифічної резистентності. Роль високоспецифічного адаптивного імунітету в еволюції тваринного світу, імунна пам'ять. Основні етапи розвитку імунології: практика варіоляції, гуморальна та клітинна теорія. Серологічний етап розвитку імунології. Розвиток вчення про роль лімфоцитів в імунному захисті.

ТЕМА 2. Структурно-функціональна організація імунної системи. Клітини імунної системи. Первинні (тимус, кістковий мозок) та вторинні (лімфатичні вузли, селезінка) лімфоїдні органи: структурна організація і основні функції. Лімфатична система організму, її роль у функціонуванні імунних механізмів захисту і контролі антигенного гомеостазу. Будова лімфатичних судин та особливості циркуляції лімфи. Асоційована зі слизовими дифузна лімфоїдна тканина. Лімфоїдна система травного тракту: Пейєрові бляшки, Bursa Fabricius у птахів, апендикс, мигдалики. Функції первинних і вторинних лімфоїдних органів. Етапи дозрівання та функціонування клітин імунної системи. екзоцитозу гранул. Лейкоцити моноцитарного ряду (макрофаги і дендритні клітини), їх фагоцитарна функція та здатність до презентації антигенів. Роль дендритних клітин в ініціації специфічної імунної відповіді. Роль еритроцитів та тромбоцитів в реалізації імунних механізмів захисту. Загальна схема гематопоезу. Мієлоїдна та лімфоїдна гілки. Гематопетичні фактори. Регу-

ляція утворення різних клітинних ліній. Стовбурові клітини кісткового мозку. Утворення і локалізація в онтогенезі. Властивості СКК. Здатність до проліферації, диференціювання, самопідтримання. Регуляція проліферації і диференціювання СКК. Лімфоїдні клітини. Т- і В- лімфоцити, їх субпопуляції. Етапи антигеннезалежного диференціювання В-клітин. Субпопуляції В-лімфоцитів, їх маркери, функції. Онтогенез Т-лімфоцитів. Етапи антигеннезалежного диференціювання. Роль мікрооточення тимусу в дозріванні Т-клітин. Неоднорідність тимоцитів в різних зонах тимусу. Зміна антигенних маркерів і властивостей в процесі дозрівання Т-клітин. Виникнення імунокомпетентності, МНС- рестрикції. Індукція толерантності до власних антигенів. Субпопуляції Т-лімфоцитів: ідентифікація, властивості, маркери, функції. Розселення Т- і В- лімфоцитів в периферійних лімфоїдних органах, Т- і В- клітинні домени. Роль вибіркової взаємодії з ВСВ детермінантами лімфоїдних органів в регуляції їх транспорту. Роль природних кілерів (ПК) в контролі антигенного гомеостазу організму. Мієлоїдні клітини. Гранулоцити (нейтрофіли, еозинофіли, базофіли, мастоцити), їх функціональна спеціалізація, здатність до фагоцитозу та екзоцитозу гранул. Лейкоцити моноцитарного ряду (макрофаги і дендритні клітини), їх фагоцитарна функція та здатність до презентації антигенів. Роль дендритних клітин в ініціації специфічної імунної відповіді. Роль еритроцитів та тромбоцитів в реалізації імунних механізмів захисту. Загальна схема гематопоезу.

ТЕМА 3. Вроджений імунітет. Основні складові вродженого імунітету. Запалення як прояв місцевої реакції природного імунітету. Основні риси запалення, причини їх виникнення. Клітини гострої і хронічної фаз запалення. Зміна експресії адгезивних молекул на ендотелії судин у вогнищі запалення. Трансендотеліальна міграція лейкоцитів. Будова рецепторів системи неспецифічного захисту. Білки гострої фази запалення. Ознаки чужорідності, які є характерними

для більшості патогенів. Принципи взаємодії рецепторів неспецифічного захисту. Білки гострої фази запалення. Принципи взаємодії рецепторів неспецифічного захисту з чужорідними субстанціями. Секреторні антимікробні пептиди. Фагоцитоз як головний засіб елімінації антигену. Хемотаксичні фактори, що активують фагоцити. Роль системи комплементу в активації запалення та антимікробному захисті. Комплемент. Його компоненти. Класичний, традиційний і лектиновий шляхи активації комплементу. Основні функції системи комплементу. Регуляція активації системи комплементу. Захисна і патологічна ролі запалення.

ТЕМА 4. Антигени, їх основні властивості. Визначення антигену. Імунізація. Вакцинація. Повні і неповні антигени, антигенність та імуногенність. Класифікація антигенів за генетичною чужерідністю. Основні властивості антигенів. Хімічна природа антигенів, макромолекулярність, імуногенність різних класів біополімерів. Епітоп або антигенна детермінанта. Імунодомінантні залишки. Взаємодія антиген-антитіло. Принципи будови і локалізації В- і Т-епітопів. Ад'юванти.

ТЕМА 5. Антитіла: структура та функції. Ефекторні функції імунного захисту, опосередковані антитілами. Генетика імуноглобулінів. Механізми формування різноманіття антитіл. Реакції гуморального імунітету, що опосередковані антитілами: нейтралізація, опсонізація, аглютинація, преципітація, антитіло-залежна клітинна цитотоксичність, комплемент-опосередкований лізис клітин. Особливості структурної організації антитіла: типи важких та легких ланцюгів, домени, активний центр, третинна структура білкових ланцюгів, протеолітичні фрагменти антитіла. Функціональні властивості різних фрагментів антитіла. Роль Fc-рецепторів в реалізації біологічних функцій антитіл. Будова активного центру антитіла, варіабельні та гіперваріабельні ділянки. Особливості структури і функції антитіл різних класів. Меха-

нізм переключення ізоотопів антитіл, переключення синтезу з мембранної на секреторну форму антитіл. Історичні аспекти вивчення структури і генетики імуноглобулінів. Основні теорії утворення різноманітності антитіл. Генні локуси, що відповідають за кодування муноглобулінів. Структурна організація генних локусів важкого та легких ланцюгів у людини. Варіабельні, сполучні та констатні сегменти. Кластери генів важкого, легкого каппа та лямбда ланцюгів. Сайт специфічна рекомбінація VJ (легкі ланцюги); Сайт специфічна рекомбінація DJ та VDJ (важкі ланцюги); Транскрипція цілого блоку V(D)J-інтрон-С; Сплайсинг РНК з утворенням функціонального транскрипту V(D)JС; Трансляція, продукція білкового ланцюга; Посттрансляційне відщеплення пептидної лідерної послідовності; молекулярні механізми рекомбінації сегментів. Алельне виключення. Механізми формування різноманіття антитіл. Переключення з мембранної на секретовану форму імуноглобуліну. Переключення класів антитіл після антигенної стимуляції.

ТЕМА 6. Розпізнавання антигенів в адаптивному імунітеті. Рецептори системи специфічного захисту (антитіла та рецептори В- і Т-клітин). Антиген розпізнавальний рецептор В-лімфоцитів. Коректорний апарат, пов'язаний з системою передачі сигналів. Антигенспецифічний рецептор Т-лімфоцитів. Центр зв'язування антигенного пептиду та молекул МНС. Реаранжування генних локусів в формуванні нативного рецепторного апарату. Молекулярні механізми формування різноманіття рецепторних білків Т-лімфоцитів. Подібність та відмінність Т- та В-клітинних рецепторів. Антигенрозпізнавання у Т-лімфоцитів. Формування потрійного комплексу. Роль цитокінових сигналів в активації лімфоцитів. Особливості доменної організації, будова імуноглобулінового домену. Структура активних центрів антитіл та рецепторів Т-клітин. Гіперваріабельні ділянки, принципи визначення. Принципи взаємодії з антигеном, типи некова-

лентних зв'язків. Генетичні механізми утворення різноманітності антиген-специфічних рецепторів Т-і В-лімфоцитів.

ТЕМА 7. Біологічна роль системи головного комплексу гістосумісності. Фази імунної відповіді. Презентація антигенних пептидів. Роль молекул головного комплексу гістосумісності в представленні антигенів. Генетична організація локусу генів системи гістосумісності миші і людини. Будова молекул МНС 1 та 2 класу. Особливості структури та розпізнавання ендogenous та екзогенних антигенів. Функції молекул МНС 1 та 2 класів. Основні етапи процесингу і презентації ендogenous та екзогенних антигенів, шляхи біосинтезу МНС I і II -го класу.

ТЕМА 8. Специфічна імунна відповідь. Молекулярні механізми активації лімфоцитів. Цитокіни. Шляхи потрапляння антигенів в організм. Перша лінія захисту. Транспорт антигену у вторинні лімфоїдні органи. Уловлювання лімфоцитів в лімфатичному вузлі. Активація Т-хелперів на інтердигітальних дендритних клітинах. Основні сигнали необхідні для активації Т-лімфоцита. Імунний синапс. Участь корецепторів цитоків. Субпопуляційні особливості активації Т-лімфоцитів. Регуляторні Т-клітини: Т-хелпери 1 та 2 типу. Особливості активації Т-кілерних клітин. Розгалуження імунної відповіді на клітинну та гуморальну ланки. Активація цитотоксичних лімфоцитів. Активація В-клітин (Т-залежна і Т-незалежна). Утворення зародкових центрів лімфатичних фолікулів. Процеси, що проходять в зародкових центрах: переключення ізотипів антитіл, соматичний гіпермутагенез та позитивна селекція В-клітин на фолікулярних дендритних клітинах, утворення плазматичних клітин та клітин пам'яті. Ефекторні реакції клітинного і гуморального імунітету. Засоби елімінації антигену. Механізми утворення клітин пам'яті. Динаміка первинної та вторинної імунної відповіді.

ТЕМА 9. Прояви імунітету: протиінфекційний, протипухлинний, трансплантаційний імунітет Протиінфекцій-

ний імунітет. Особливості формування імунної відповіді при бактеріальних і вірусних інфекціях, протективна роль антитіл і ефektorних лімфоцитів в захисті від інфекцій. Захист організму від пухлин, роль природних та адаптивних механізмів контролю антигенного гомеостазу. Шляхи уникнення пухлинами імунного нагляду. Трансплантаційний імунітет. Шляхи подолання тканинної несумісності донор –реципієнт. Імунопатологічні реакції та їх роль в розвитку захворювань людини: алергічні реакції (4 типи), автоімунні хвороби, імунодефіцити (первинні і вторинні). Імунодіагностика. Імуноterapia. Вакцини і сироватки.

«ГЕНЕТИКА»

ТЕМА 1. Вступ. Генетика як наука. Основна мета та проблеми генетики. Зв'язок генетики з іншими науками. Методи генетики. Окремі поняття та термінологія. Аallelність гена та множинний алелізм. Скорочене позначення генів у генетиці. Хромосомна теорія спадковості і розвиток уявлення про ген. Ген з позицій молекулярної генетики. Основні етапи розвитку генетики. Розвиток генетики в Україні.

ТЕМА 2. Клітина як носій генетичної інформації. Роль ядра і цитоплазми в спадковості. Нуклеїнові кислоти як носії і гаранті реалізації генетичної інформації. Первинна структура нуклеїнових кислот. Макромолекулярна структура ДНК і РНК. Хромосоми. Роль хромосом у спадковості. Морфологія хромосом еукаріотів. Каріотип. Гігантські хромосоми. Штучні хромосоми еукаріотів. Молекулярна і надмолекулярна організація хромосом еукаріотів. ДНК. Гістони. Негістонні білки хроматину. Поза хромосомні генетичні структури. Особливості структурної організації хромосом вірусів і бактерій.

ТЕМА 3. Організація і функція геномів. Деякі загальні риси організації та функції геномів вірусів, бактерій, еукаріотів. ДНК- та РНК-геноми вірусів. Структура і функція геномів бактерій. Гени та оперони. Плазміди та епісоми. Геноми еукаріотів. Особливості будови їх генів. Типи нуклеотидної послідовності еукаріотних геномів. Мобільні генетичні елементи прокаріотів і еукаріотів.

ТЕМА 4. Молекулярні механізми основних генетичних процесів. Загальна характеристика молекулярно-генетичних процесів. Реплікація ДНК як передумова передачі генетичної інформації нащадкам. Загальна характеристика реплікативних процесів. Білки реплікації, їх генна детермінація. Механізми реплікації ДНК у кишкової палички. Особливості реплікації ДНК еукаріотів.

ТЕМА 5. Генетичні процеси, що забезпечують відносну стабільність геному. Системи рестрикції та модифікації ДНК у бактерій. Системи виправлення помилок реплікації. Механізми репарації ДНК. Пряма реактивація ушкоджених молекул ДНК. Ексцизійна репарація ДНК. Постреплікаційна (рекомбінаційна) репарація. Системи індукованої репарації. SOS-репарація.

ТЕМА 6. Механізми реалізації генетичної інформації. Транскрипція. Промотори і термінатори транскрипції. Транскриптон. ДНК-залежні РНК-полімерази. Цикл ДНК-залежної транскрипції. Процесинг первинних транскриптів. Процесинг попередників РНК у бактерій. Процесинг проРНК в еукаріотних клітинах. Механізми сплайсингу та методи їх дослідження. Альтеративний сплайсинг і трансплайсинг. Основні шляхи регуляції транскрипції. Регуляція функцій промоторів. Системна регуляція ініціації транскрипції у прокаріотів за допомогою σ -фактора. Регуляція транскрипції на рівні термінаторів. Особливості реплікації/транскрипції геномів РНК-вірусів. Зворотна транскрипція і життєвий цикл ретровірусів. Трансляція. Молекулярна організація рибосом. Інформаційна РНК як матриця для синтезу білка. Механізми трансляції. Посттрансляційний процесинг.

ТЕМА 7. Незалежне (менделівське) успадкування. Гібридологічний аналіз та типи схрещувань. Закономірності незалежного (менделівського) успадкування. Відхилення від менделівських формул розщеплення за незалежного успадкування генів. Причини відхилень від формул менделівського розщеплення. Взаємодія генів як одна із причин відхилень у розщепленні за фенотипом.

ТЕМА 8. Зчеплене успадкування і кросинговер. Закономірності успадкування за повного і неповного зчеплення генів. Цитологічні докази кросинговеру. Генетичні докази кросинговеру. Величина кросинговеру як принцип побудови генетичних карт. Інтерференція і коінциденція. Розрахунок

частоти кросинговеру по розщепленню в F_2 . Мітотичний кросинговер і картування генів. Деякі загальні дані про генетичну рекомбінацію. Регуляція кросинговеру. Порівняння генетичних та цитологічних карт.

ТЕМА 9. Стать і зчеплене зі статтю успадкування. Генетика статі. Типи хромосомного визначення статі. Гени, що визначають та змінюють стать. Теорії визначення статі. Гетерохромосоми і дозова компенсація. Особливості визначення статі у ссавців. Кількісне співвідношення особин різної статі і його регуляція. Методи штучного регулювання статі. Успадкування ознак, зчеплених зі статтю. Особливості успадкування за повного і неповного зчеплення зі статтю. Особливості успадкування за нерозходження статевих хромосом.

ТЕМА 10. Успадкування позахромосомних генів. Цитоплазматична спадковість. Мітохондрії і хлоропласти як носії генетичної інформації. Методи вивчення структури та функцій хондріому і пластоми. Ознаки, що контролюються генами і цитоплазми, і хромосом. Інфекційні агенти і позахромосомні елементи. Предетермінація цитоплазми або материнський ефект. Гібридний дисгенез.

ТЕМА 11. Типи мінливості. Класифікація мінливості. Модифікації та їх відмінності від мутацій. Мутаційна мінливість. Класифікація мутацій. Загальна характеристика деяких типів мутацій: рецесивні та домінантні мутації; прямі, зворотні та супресорні мутації; ядерні та цитоплазматичні мутації; генеративні та соматичні мутації, морфологічні, фізіологічні та біохімічні мутації; умовно-летальні мутації. Методи визначення мутацій. Методи дослідження мутацій у мікроорганізмів. Методи дослідження мутацій у еукаріотів. Генні (точкові) мутації. Хромосомні мутації. Загальна характеристика та класифікація. Перебудови хромосом, що впливають на кількість генів у хромосомах. Делеції. Дуплікації. Перебудови хромосом, що змінюють локалізацію генів.

Інверсії. Транслокації. Транспозиції. Загальна характеристика. Мігруючі генетичні елементи прокариотів. Мігруючі генетичні елементи еукаріотів. Перебудови, що змінюють кількість хромосом. Злиття та поділи хромосом. Анеуплоїдія. Поліплоїдія: автополіплоїдія, алополіплоїдія. Поліплоїдія і еволюція. Гаплоїдія і селекційний процес. Механізми спонтанного та індукованого мутагенезу. Передмутаційні зміни генетичного матеріалу. Фізіологічна теорія мутагенезу. Мутагенні фактори і ДНК. Екологія і мутагенез.

ТЕМА 12. Генетична рекомбінація як механізм комбінаційної мінливості та шлях до побудови генетичних карт. Молекулярні механізми загальної генетичної рекомбінації і конверсії генів. Гіпотези “розрив-воз’єднання” та “копічойз”. Молекулярні механізми конверсії генів. Особливості загальної рекомбінації у вірусів. Спеціалізована рекомбінація і гени імуноглобулінів у ссавців. Сайт-специфічна рекомбінація. Генетична рекомбінація у бактерій. Плазміді, епісоми і рекомбінація у бактерій за кон’югації. Трансформація як процес, що веде до рекомбінації. Генетична рекомбінація в явищах трансдукції. Принципи побудови генетичних карт у мікроорганізмів та вищих еукаріотів.

ТЕМА 13. Проблеми дослідження гена. Хромосомна теорія спадковості і класичні уявлення про ген. Непрямі методи дослідження гена. Критерії алелізму. Концепція ступінчастого алелізму і псевдоалелізму. Цис-транс-тест і побудова генетичних карт. Комплементацийний аналіз у еукаріотів. Рекомбінаційний тест і тонка структура генів. Деякі обмеження цис-транс-тесту. Міжалельна комплементация. Ген з позицій молекулярної генетики. Деякі прямі методи дослідження гена. Молекулярні зонди. Методи виділення з геному індивідуальних послідовностей. Клонування геномної ДНК і створення бібліотек (банків) генів. Принципи побудови рестрикційних карт. Полімеразна ланцюгова реакція як метод ампліфікації специфічних послідовностей ДНК. Методи

визначення нуклеотидної послідовності ДНК. Виявлення мозаїчних генів з допомогою електронної мікроскопії. Ген як одиниця функції.

ТЕМА 14. Генетичні аспекти онтогенезу. Онтогенетика. Об'єкти і методи. Деякі загальні закономірності та стадії індивідуального розвитку. Генетична детермінація і диференціація клітин. Тотипотентність. Сучасні уявлення про диференційну активність генів і її регуляцію в процесі розвитку. Летальна диференціація клітин за розвитку еукаріотів. Взаємодія генів у процесі розвитку. Генетичні моделі на прикладі дрозофіли та інших об'єктів. Успіхи та досягнення сучасної онтогенетики. Клонування рослин і тварин, його перспективи.

ТЕМА 15. Генетика популяцій. Генетика популяцій і її значення. Популяція – одиниця еволюційного процесу. Методи вивчення структури популяцій. Генетична гетерогенність природних популяцій, її визначення та оцінка. Деякі показники генетичної мінливості популяцій. Частота генів та генотипів у популяції. Закон Харді-Вайнберга. Практичне використання формули Харді-Вайнберга. Фактори генетичної динаміки популяцій і мікроеволюція. Відсутність або обмеження панміксії. Обмеження чисельності популяції (дрейф генів). Міграції особин або потік генів. Мутаційний процес (тиск мутацій). Вплив добору. Генетична структура популяцій, адаптація і еволюція.

ТЕМА 16. Генетичні основи селекції. Селекція як наука. Сорти, породи і штами як засоби виробництва. Моделі сортів і порід. Генетика кількісних ознак у селекції. Основні етапи селекційного процесу. Створення вихідного матеріалу для селекції. Комбінаційна мінливість як джерело вихідного матеріалу. Генетична інженерія в створенні вихідного матеріалу для селекції. Типи схрещувань у селекції. Типи добору. Гетерозис у селекції. Селекція господарських рослин і тварин в Україні. Селекція мікроорганізмів.

ТЕМА 17. Генетика людини та медична генетика. Історія генетики людини, співіснування двох концепцій. Основні напрямки наукових досліджень. Методи генетики людини. Типи успадковування. Хромосоми людини та методи їх дослідження. Геном і картування генів людини. Гібридизація клітин у культурі і картування генів. Картування генів за допомогою ДНК-зондів. Деякі особливості генетичної карти людини. Кластери генів поверхневих антигенів клітин. Головний комплекс гістосумісності. Система комплемента. Спадковість і патологія. Деякі сучасні узагальнення на рівні популяцій. Класифікація спадкових хвороб і їх успадковування. Генні хвороби. Хромосомні хвороби. Хвороби із спадковою схильністю. Генетичний поліморфізм і патологія. Асоціація захворювань з групами крові та іншими маркерами. Система HLA і захворювання. Поліморфізм α -антитрипсину і патологія. Спадково обумовлені реакції людини на дію зовнішніх факторів. Екогенетика.

«МОЛЕКУЛЯРНА БІОЛОГІЯ»

ТЕМА 1. Вступ. Методи молекулярної біології. Основні групи методів молекулярної біології. Методи виділення та очищення біополімерів. Методи визначення конформації макромолекул та надмолекулярних структур. Сучасні методи генної інженерії.

ТЕМА 2. Макромолекули як об'єкти вивчення молекулярної біології. Основні клітинні макромолекули, структура і функції. Фізико-хімічні взаємодії макромолекул. Ковалентні і нековалентні зв'язки, їх роль в структурі та взаємодії макромолекул та надмолекулярних структур. Принцип молекулярного упізнавання.

ТЕМА 3. Білки та їх роль в забезпеченні біологічної специфічності. Рівні структурної організації поліпептидів. Первинна, вторинна, третинна та четвертинна структура білків. Взаємозв'язок структури і функцій. Конформація – основа властивостей білків. Можливості самозбирання та реконструкції білкових комплексів та надмолекулярних структур. Функції білків, що забезпечують основні молекулярно-біологічні процеси. Досягнення молекулярної біології у вивченні біокаталізу. Роль активного центру у забезпеченні специфічності ензимів. Принципи регулювання ферментативної активності. Гормональна функція білків

ТЕМА 4. Механохімічна функція білків, її вивчення методами молекулярної біології. Структура м'язового волокна. Молекулярна організація м'язів. Контракційні білки м'язів: міозин, актин, актоміозин, тропонін, тропоміозин та ін. Структура та функції контрактильних білків. Механізми скорочення м'язів (теорія Хансона і Хакслі). Інші форми організації і функціонування контрактильних білків у прокариотів, еукариотів та вірусів. Контракційні апарати вірусів, прокариотів та еукариотів. Механізм рухливості джгутиків бактерій. Мікротрубочки – елементи контрактильних апа-

ратів еукаріот. Механізми розходження хромосом в мітозі та мейозі.

ТЕМА 5. Структурна та транспортна функції білків – компонентів біомембран. Молекулярна організація біомембран. Елементарна мембрана. Мозаїчна структура мембрани. Основні властивості мембран: асиметричність, текучість та здібність до самовідновлювання. Мембранні ліпіди, структура та властивості. Мембранні білки. Функції мембранних білків. Типи мембран. Особливості будови плазматичних та внутрішніх мембран. Внутрішні мембрани мітохондрій та хлоропластів. Механізми мембранного транспорту. Активний транспорт іонів. Білки – переносники. Будова та функціонування $K^+ - Na^+$ – насосу.

ТЕМА 6. Нуклеїнові кислоти і їх роль в збереженні та реалізації генетичної інформації. Спільні риси і відмінності в будові ДНК та РНК. Рівні структурної організації та конформаційний стан. Первинна структура нуклеїнових кислот. Макромолекулярна організація ДНК. Макромолекулярна структура РНК. Локалізація в клітинах. Функції нуклеїнових кислот. Роль ДНК в клітині. Загальні риси організації та функції геномів. Особливості будови геномів еукаріотів (мозаїчність генів). Геноми вірусів та бактерій.

ТЕМА 7. Молекулярна і надмолекулярна організація хромосом. Хімічний склад та структурна організація хроматину. Первинний, вторинний, третинний та четвертинний рівні структурної організації хромосом. Пістони і негістонні білки та їх роль у пакуванні хромосом в ядрі. Функціональна активність хроматину.

ТЕМА 8. Ферментативні механізми реплікації і репарації ДНК. Ферменти, що забезпечують реплікацію і репарацію ДНК. ДНК-полімерази. Топоізомерази, хелікази, праймази. Нуклеази, класифікація і механізми дії. Нікази, їх роль в процесах реплікації. ДНК-лігази. Умови функціонування лігаз. Реплікація ДНК як передумова

передачі генетичної інформації нащадкам. Загальна характеристика процесу реплікації. Події, що відбуваються у вилці реплікації. Механізми реплікації лінійних молекул ДНК (Y-подібна структура). Реплікація кільцевих молекул (тип D-петлі, Θ - і σ -типи). Особливості реплікації одноланцюгових молекул ДНК. Системи виправлення помилок реплікації. Механізми світлової та темної репарації ушкодженої ДНК. Пряма реактивація ушкоджених молекул ДНК. Екзцизійна репарація ДНК. Постреплікаційна репарація ДНК. SOS-репарація. Роль ДНК-полімераз в реплікації та репарації.

ТЕМА 9. Молекулярні механізми генетичної рекомбінації. Механізми загальної генетичної рекомбінації і конверсії генів. Гіпотези „розрив – воз’єднання” та „копі – чейз”. Основні моделі кросинговеру. Особливості загальної рекомбінації у вірусів. Молекулярні механізми сайт-специфічної рекомбінації. Кон’югація, трансдукція та трансформація – процеси, що забезпечують рекомбінацію у бактерій.

ТЕМА 10. Ферментативні механізми транскрипції. Механізми реалізації генетичної інформації. Будова та функції ДНК-залежних РНК-полімераз. Цикл ДНК-залежної транскрипції. Процесинг первинних транскриптів. РНК-ази, їх роль у дозріванні проРНК. Процесинг тРНК, рРНК та мРНК. Особливості дозрівання проРНК у про- і еукаріотів. Сплайсинг та альтернативний сплайсинг.

ТЕМА 11. Зворотна транскрипція і життєвий цикл ретровірусів. РНК-залежні ДНК-полімерази. Молекулярні механізми зворотної транскрипції. Життєвий цикл ретровірусів. Реплікація РНК віроїдів. Теоретичне та практичне значення відкриття зворотної транскрипції. Застосування ревертаз в генетичній інженерії.

ТЕМА 12. Молекулярні механізми біосинтезу білка. Роль різних видів РНК в реалізації генетичної інформації.

Інформаційна РНК як матриця для синтезу білка. Основні властивості генетичного коду. Молекулярна організація рибосом. Хімічний склад і особливості будови. Функціонально активні ділянки рибосом та їх роль у трансляції. Процеси, що передують трансляції. Активація амінокислот. Білкові фактори ініціації, елонгації і термінації, їх роль в біосинтезі білка. Механізми трансляції. Ініціація, елонгація та термінація синтезу поліпептидного ланцюга. Посттрансляційний процесинг білків-попередників. Обмежений протеоліз як складова процесингу.

ТЕМА 13. Основні шляхи регуляції генної активності. Регуляція транскрипції на рівні промоторів, термінаторів та інших цис-активних ділянок геному. Регуляція ініціації транскрипції за допомогою σ -фактора. Негативна та позитивна регуляція активності промоторів. Катаболітні (lac) та анаболітні (trp) оперони бактерій. Модель регуляції активності генів за Жакобом та Моно. Регуляція транскрипції на рівні термінаторів.

ТЕМА 14. Досягнення та шляхи розвитку генної інженерії. Генетична інженерія як прикладна галузь молекулярної біології. Методи генної інженерії. Рестриктази. Окремі представники рестриктаз і їх роль у виконанні завдань генної інженерії. Шляхи штучних змін геномів. Клонування генів і трансгеноз. Плазмідна трансформація. Бібліотеки генів.

«БІОФІЗИКА»

ТЕМА 1. Кінетика біологічних процесів. Загальні уяви про кінетику. Фізична, хімічна та біологічна кінетика. Біологічна кінетика та її розділи: молекулярна, ферментативна, клітинна, мікробіологічна, популяційна кінетика. Хімічна кінетика. Порядок і молекулярність реакцій. Основні кінетичні рівняння хімічних реакцій. Основні методи визначення швидкості хімічних реакцій.

ТЕМА 2. Ферментативна кінетика та методи її визначення. Струмові методи (методи зупиненого та безперервного потоку), релаксаційні методи, методи ізотопної рівноваги. Рівняння Міхаеліса-Ментен. Константа Міхаеліса та її фізичний смисл. Практичні методи визначення K_m і V_{max} ферментативних реакцій. Лінеаризація рівняння Міхаеліса-Ментен. Графік Лайнуівера-Берка (подвійних зворотних координат). Докази утворення фермент-субстратних комплексів. Подвійні та потрійні комплекси. Одноактні та двотактні механізми ферментативних реакцій. Роботи Чанса.

ТЕМА 3. Гетерогенні реакції та їх характеристика. Закон Фіка. Енергетичний профіль та енергетичний бар'єр реакції. Енергія активації та її фізичний смисл. Залежність швидкості реакції від температури. Рівняння та діаграма Арреніуса. Практичні засоби визначення $E_{акт}$. Температурний коефіцієнт Вант-Гоффа., його числові значення для фізичних, хімічних і біологічних процесів. Механізм ферментативного каталізу та зниження $E_{акт}$.

ТЕМА 4. Типи біохімічних процесів. Послідовні, паралельні, циклічні, аутокаталітичні, ланцюгові процеси, їх кінетичні характеристики. Загальні уявлення про регуляцію швидкостей ферментативних реакцій. Принцип Лешательє-Брауна. Вплив активаторів та інгібіторів, біосинтез ферментів de novo.

ТЕМА 5. Термодинаміка біологічних процесів. Термодинаміка, її визначення як окремої галузі науки. Історія форму-

вання термодинаміки. Роботи Ломоносова, Юнга, Нернста, Карно, Ла-Пласа та інших видатних вчених. Термодинамічна класифікація систем. Ізольовані, замкнені та відкриті системи. Основні термодинамічні терміни та визначення: енергія (механічна, хімічна, електрична, світлова, теплова). Робота та її види. Основні термодинамічні параметри систем. Інтенсивні та екстенсивні параметри.

ТЕМА 6. Перший закон термодинаміки. Пристосування першого закону термодинаміки до живих систем. Докази відповідності першого закону термодинаміки живим системам. Дані прямої та непрямої калориметрії. Енергетичний баланс людини. Роботи Пашутіна, Рубнера, Етуотера. Закон Гесса. Ентальпія як функція стану систем.

ТЕМА 7. Другий закон термодинаміки. Ентропія, її фізичний смисл. Приклади розрахунку ентропії. Математичні вирази другого закону термодинаміки. Статистичний характер другого закону термодинаміки. Рівняння Больцмана. Уяви про термодинамічну ймовірність стану систем. Приклади розрахунків термодинамічної ймовірності (W). Одиниці вимірювання ентропії. Термодинамічні потенціали Гіббса та Гельмгольца. Пристосування другого закону термодинаміки до живих систем. Використання ентропії та термодинамічних потенціалів для визначення спрямованості процесів та переходів систем з одного стану в інший.

ТЕМА 8. Термодинаміка нерівноважних процесів. Стабільний та нестабільний стаціонарний стан системи. Уявлення про негентропію. Теорема Пригожина. Швидкість приросту ентропії. Функція дисипації. Залежність стаціонарного стану біологічних систем від швидкості хімічних реакцій та потоків. Співвідношення взаємності термодинамічних сил та потоків Онзагера.

ТЕМА 9. Елементи теорії інформації та управління. Інформація та її термодинамічне визначення. Негентропія та інформація. Роботи Шенона та його визначення інформації.

Розрахунки інформації. Обсяг і кодування інформації в живих системах. Код. Властивості коду. Значення символів і позицій для формування коду.

ТЕМА 10. Передача інформації. Загальні уяви про систему зв'язку: джерело інформації, кодуючий апарат, канал зв'язку, декодуючий апарат, одержувач інформації. Відповідність принципів кодування фізичному носію інформації в каналі зв'язку. Ефективність систем зв'язку.

ТЕМА 11. Загальна будова системи управління. Зв'язок прямий, зворотній, позитивний, негативний. Роль зворотного позитивного зв'язку в підтриманні нестійкого стаціонарного стану систем. Виникнення автохвильових процесів за умов роботи системи регулювання при постійній програмі та програмі, яка динамічно змінюється.

ТЕМА 12. Будова біомембран. Моделі будови (моделі «сандвіча», слоїсто-секційні, міцелярні, мозаїчні, рідинно-мозаїчні). Хімічний склад біомембран. Асиметрія мембранних компонентів.

ТЕМА 13. Основні фізико-хімічні властивості біомембран. Рухомість ліпідів та білків. Методи дослідження мембран і отримання штучних мембран. Властивості штучних мембран.

ТЕМА 14. Транспорт речовин через мембрани. Види транспорту. Пасивний транспорт. Фізичні складові пасивного транспорту. Дифузія. Полегшена дифузія. Осмос. Фільтрація. Активний транспорт. Фізичні параметри каналів і пор у мембранах. Гіпотеза заряджених каналів. Будова іонних каналів. Воротні токи в біомембранах. Іонофори.

ТЕМА 15. Електрокінетичні явища в природі. Електрофорез, електроосмос, потенціали течії та седиментації. Уяви про загальний електротермодинамічний потенціал і електрокінетичний потенціал. Будова подвійного електричного шару. Методи визначення електрокінетичного потенціалу. Значення електрокінетичних явищ в біохімії, біофізиці, біології, ме-

дицині. Застосування електрофорезу як методу розділення біомолекул та засобу введення лікарських препаратів.

ТЕМА 16. Біопотенціали. Класифікація біопотенціалів. Потенціали покою, дії, стаціонарні та демаркаційні. Фізичні механізми генерації потенціалів. Дифузні, мембранні та фазові потенціали. Рівняння Гендерсона та Нернста. Біологічні механізми генерації мембранного потенціалу та потенціалу дії. Роль K, Na -АТФази та іонних каналів. Електропровідність живих систем. Електричний опір клітин та тканин. Еквівалентні електричні схеми біологічних систем. Закон Ома. Дисперсія електропровідності. Роботи Тарусова. Коефіцієнт дисперсії електропровідності. Явища поляризації в живих тканинах.

ТЕМА 17. Енергетична характеристика атомів та молекул. Енергетичні рівні. Електронні, теплові енергетичні рівні. Характеристика електронних рівнів та підрівнів. Синглетні та триплетні рівні. Дозволені електронні переходи. Електронні переходи при поглинанні світла. Фотоелектронна емісія, фосфоресценція, флуоресценція. Квантовий вихід.

ТЕМА 18. Біофізика світла. Закон поглинання світла Ламберта-Бера. Практичне значення закону для визначення концентрацій сполук в біологічних та біофізичних дослідженнях. Практичне використання явища люмінесценції. Фотобіологічні явища. Фотосинтез, фоторецепція, фотореактивація, понадслабке світіння, біоломінесценція, мітогенетичне світіння. Механізми та стадії фотобіологічних явищ. Фотофізична стадія: фотоіонізація, фотодисоціація, фотоліз, фотодимеризація. Понадслабке світіння, його механізми та діагностичне значення. Міграція енергії та її види. Значення міграції енергії в живих системах.

ТЕМА 19. Біофізика іонізуючого випромінювання. Типи та види випромінювання. Електромагнітні та корпускулярні випромінювання. Їх енергії, коефіцієнти лінійної передачі енергії, дозиметрія. Основні принципи і методи дозиметрії.

Механізми поглинання і випромінювання речовиною. Теорії пошкоджуючої дії іонізуючої радіації. Теорії мішені, прямої та непрямой дії, ланцюгових процесів. Фактори, які модифікують дію радіації. Кисневий ефект, вплив температури, радіопротектори та радіоміметики.

ТЕМА 20. Молекулярна біофізика. Конформація та комплементарність в молекулярній біофізиці. Механізми міжмолекулярного впізнавання. Енергія зв'язку в молекулярній біофізиці. Одиниці енергії в біофізиці. Характеристика міцного зв'язку (ковалентного та іонного) та слабких взаємодій (водневого, вандерваальсових). Міжмолекулярні взаємодії. Індукційні, об'ємні, дисперсні, стекінг взаємодії. Залежність енергії взаємодії від відстані між молекулами та їх конформації. Гідрофільність та гідрофобність молекул. Гідратація та дегідратація. Сольватація та десольватація. Олеофільні та амфіфільні молекули.

ТЕМА 21. Біофізика макромолекул. Роль різних видів зв'язку та взаємодій в формуванні нативної конформації біомолекул. Сучасні методи вивчення структури біомолекул. Рентгеноструктурний аналіз, електронний парамагнітний резонанс, ядерний магнітний резонанс, томографія, спектроскопічні методи, оптичні методи, електронна мікроскопія та ін. Денатурація та ренатурація біополімерів. Фізичні умови. Структура білків та нуклеїнових кислот. Асоціація білкових субодиниць і четвертинна будова білків. Самоасоціація мультиферментних комплексів. Самозбирання вірусів. Молекулярна структура комплексів антиген-антитіло, кінетика та термодинаміка їх утворення. Структура нуклеїнових кислот. Параметри спіралі ДНК.

«ЕКОЛОГІЯ»

ТЕМА 1. Вступ. Предмет екології. Місце екології в системі біології та природничих наук взагалі. Структура та задачі сучасної екології. Екологія як наука що охоплює зв'язки на всіх рівнях організації життя: організменому, популяційному та біоценотичному. Екосистемний підхід в екології. Методи екологічних досліджень: польові спостереження, експерименти, теоретичне моделювання. Екологія як основа охорони та раціонального природокористування.. Соціальна екологія та її місце в системі наук Значення екологічної науки для сучасного суспільства. Екологічна освіта в сучасному суспільстві.

ТЕМА 2. Коротка історія екології. Передісторія екології. Елементи екологічних знань у XVII-XVIII сторіччях. Описова екологія. Екологічні аспекти біогеографічних та еволюційних досліджень першої частини XIX сторіччя (А. Гумбольдт, К. Рулье). Перші праці з демографії (Т. Мальтус). Значення робіт Ч. Дарвіна для розвитку екології. Відокремлення екології в системі біологічних наук (Е. Геккель). Виникнення вчення про угруповання (К. Мебіус). Підрозділи екології на аут - та синекологію. Початок математичного моделювання в екології (А. Лотка, В. Вольтера) Становлення популяційної екології (Ч. Елтон). Розвиток уявлень про екологічні системи і біогеоценози. Роботи А. Тенслі, В. Н. Сукачева. Енергетичний напрямок в екології. Дослідження продуктивності угруповань. Міжнародні екологічні програми Перспективи розвитку екології.

ТЕМА 3. Фактори середовища. Організм як відкрита система. Обмін речовин поміж середовищем та організмом. Умови життя на Землі. Класифікація екологічних факторів. Природні та антропогенні фактори. Біотичні та абіотичні фактори. Підрозділ факторів на ресурси та умови. Кількіс-

на оцінка екологічних факторів. Закон оптимуму як основа виживання організмів. Лімітуючі чинники, їхнє залежне і самостійне значення. Явище акліматизації. Еврібіонтні та стенобіонтні види. Закон обмежуючого фактора.

ТЕМА 4. Основні середовища життя та адаптація до них. Специфіка водного середовища та адаптація гідробіонтів. Основні екологічні зони океану та прісних водоймищ. Адаптація планктонних, нектонних та бентосних форм. Екологічна спеціалізація літоральних та глибоководних мешканців.. Еврі– та стеногалінність. Реофіли. Активне та латентне становище життя. Анабіоз та гіпобіоз, та їх роль в виживанні організмів. Форми гіпобіозу: діпауза, заціпеніння, сплячка та ін. Основні адаптивні стратегії організмів. Пойкілологідрічність та пойкілотермність, адаптивні переваги та недоліки. Ритми навколишнього середовища та їх причини. Поняття про адаптивні ритми. “Біологічні годинники “ рослин та тварин. Сезонні та циркадні ритми. Сигнальна роль факторів середовища.

ТЕМА 5. Вчення про популяцію. Визначення популяції. Сучасні уявлення про популяції. Популяційна структура виду. Границі популяції. Динамічні характеристики популяції. Міжпопуляційні зв'язки. Екологічні характеристики популяцій. Кількісні показники та структура популяцій. Поняття чисельності, щільності, народжуваності, смертності, приросту, темпів росту, імміграції та еміграції. Динаміка чисельних показників. Методи кількісного обліку в популяціях. Демографічна структура популяцій. Статевий склад, його генетична та екологічна обумовленість. Вікова структура популяцій. Проблема біологічного віку. Особливості демографії людини. Просторова структура популяції . Типи просторового розміщення рослин та тварин. Скупчення та їх причини. Форми групових об'єднань у тварин і рослин. Етологічна структура популяції. Зріст популяції. Біотичний потенціал популяцій. Народжуваність і смертність популяції.

Концепція k - і r – стратегії життєвих циклів. Співвідношення абсолютного і удільного народжування. Темпи росту популяцій. Динаміка чисельності популяцій.

ТЕМА 6. Біотичні зв'язки. Розмаїтість форм взаємодій організмів. Відношення хижак-жертва як широкий спектр харчових взаємодій. Популяційний аспект взаємодій хижак-жертва. Функціональна та кількісна реакція споживачів на чисельність жертв. Модель Лотки-Вольтера. Умови виникнення циклічних коливань і спалахів чисельності. Моделювання відносин хижак-жертва і прогнози врожайності в сільському господарстві, рибальстві і мисливському промислі. Паразитизм. Розмаїття форм паразитизму. Поняття конкуренції. Експлуатація та інтерференція. Міжвидова і внутрішньовидова конкуренція. Мутуалізм. Типи мутуалістичних відносин. Коменсалізм. Аменсалізм.

ТЕМА 7. Угруповання. Поняття угруповань та біоценозів. Біотоп. Класифікація взаємозв'язки організмів в залежності від їх біоценотичної значущі. Характеристика угруповань. Видовий склад та різноманіття угруповань. Індекси видового різноманіття. Значущість окремих видів у біоценозі. Видова структура угруповань та заходи її вимірювань. Поняття о консорціях. Правило Гиннемана. Просторова структура угруповань. Ярусність у фітоценозах. Сінузії. Концепція екологічної ніші Ординація та класифікація угруповань.

ТЕМА 8. Екосистеми. Поняття екосистеми (А.Тенслі) і біогеоценозів (В.Н.Сукачев). Основні елементи екосистем, що забезпечують біологічний кругообіг. Функціональні блоки організмів: продуценти, консументи, редуценти. Харчові ланцюги, трофічні рівні. Закони екологічних пірамід. Продукційні процеси в екосистемах. Поняття первинної продукції, вторинної, валової та чистої продукції.

ТЕМА 9. Природні ресурси. Принципи використання природних ресурсів. Класифікація ресурсів. Вичерпні та невичерпні ресурси.

ТЕМА 10. Охорона рідкісних та зникаючих видів. Червона Книга. Втрачені види. Відновлені види. Охорона та використання рекреаційних ресурсів.

ТЕМА 11. Екологічні основи охорони природних комплексів. Екологічні основи охорони природних комплексів та розширення мережі державних заповідників и заказників на півдні України. Поняття про природоохоронну територію. Типи природоохоронних територій.

«ОСНОВИ ОХОРОНИ ПРАЦІ»

ТЕМА 1. Загальні питання охорони праці. Основні поняття. Навчання з питань охорони праці. Сучасний стан охорони праці в Україні та за кордоном. Основні розділи дисципліни «Основи охорони праці». Суб'єкти і об'єкти охорони праці. Основні терміни та визначення в галузі охорони праці. Класифікація шкідливих та небезпечних виробничих чинників.

Навчання з питань охорони праці. Принципи організації та види навчання з питань охорони праці. Вивчення основ охорони праці у навчальних закладах і під час професійного навчання. Навчання і перевірка знань з питань охорони праці працівників під час прийняття на роботу і в процесі роботи. Спеціальне навчання і перевірка знань з питань охорони праці працівників, які виконують роботи підвищеної небезпеки. Навчання з питань охорони праці посадових осіб.

Інструктажі з питань охорони праці. Види інструктажів. Порядок проведення інструктажів для працівників. Інструктажі з питань охорони праці для вихованців, учнів, студентів.

Стажування (дублювання) та допуск працівників до самостійної роботи

ТЕМА 2. Правові та організаційні основи охорони праці. Основні положення законів України: «Про охорону праці», Кодекс законів про працю, «Про охорону здоров'я», «Про пожежну безпеку», «Про забезпечення санітарного та епідемічного благополуччя населення», «Про загальнообов'язкове державне соціальне страхування від нещасного випадку та професійного захворювання, які спричинили втрату працездатності» та інші.

Основні принципи державної політики України у галузі охорони праці. Гарантії прав працівників на охорону праці, пільги і компенсації за важкі та шкідливі умови праці.

Охорона праці жінок, неповнолітніх, інвалідів. Обов'язки працівників щодо додержання вимог нормативно-правових актів з охорони праці.

Нормативно-правові акти з охорони праці (НПАОП): визначення, основні вимоги та ознаки. Структура НПАОП. Реєстр НПАОП. Стандарти в галузі охорони праці. Система стандартів безпеки праці (ССБП). Міждержавні стандарти ССБП. Національні стандарти України з охорони праці. Санітарні, будівельні норми, інші загальнодержавні документи з охорони праці.

Акти з охорони праці, що діють в організації, їх склад і структура. Інструкції з охорони праці. Розробка та затвердження актів з охорони праці, що діють в організації.

Дисциплінарна, адміністративна, матеріальна та кримінальна відповідальність за порушення законодавства та нормативних актів про охорону праці, за створення перешкод для діяльності посадових осіб органів державного нагляду за охороною праці і представників професійних спілок.

Міжнародне співробітництво в галузі охорони праці, використання світового досвіду організації роботи щодо поліпшення умов і безпеки праці. Директиви ЄС і Конвенції МОП, впровадження їх в Україні.

ТЕМА 3. Державне управління охороною праці, державний нагляд і громадський контроль за охороною праці. Система державного управління охороною праці в Україні. Компетенція та повноваження органів державного управління охороною праці. Національна рада з питань безпечної життєдіяльності населення. Органи державного нагляду за охороною праці, їх основні повноваження і права.

Громадський контроль за станом охорони праці в організації. Уповноважені найманими працівниками особи з питань охорони праці, їх обов'язки і права. Комісія з питань охорони праці підприємства. Основні завдання та права комісії. Регулювання питань охорони праці у колективному договорі.

Поняття про атестацію робочих місць за умовами праці. Мета, основні завдання та зміст атестації. Кабінети промислової безпеки та охорони праці, основні завдання та напрямки роботи кабінетів. Кольори, знаки безпеки та сигнальна розмітка. Стимулювання охорони праці.

ТЕМА 4. Основи фізіології, гігієни праці та виробничої санітарії. Закон України «Про забезпечення санітарного та епідемічного благополуччя населення».

Умови праці. Небезпечні та шкідливі виробничі фактори. Класифікація.

4.1. Психофізіологічні вимоги до умов праці: психологічні, фізіологічні, технічні. Система “Людина-машина”, “Людина-оператор”. Ергономіка. Основи фізіології ручної, механізованої, автоматизованої, конвеєрної, розумової праці, праці з використанням засобів обчислювальної техніки та персональних ЕОМ. Роль центральної нервової системи в трудовій діяльності людини, втрома. Вплив характеру праці, санітарних особливостей виробничих процесів, обладнання, санітарних умов праці в цілому на функціонування організму та його окремих систем. Загальний підхід до оцінки умов праці та забезпечення умов праці, що відповідають нормативам. Небезпечні зони. Організація робочого місця. Принципи розташування органів управління в робочому просторі, боротьба з монотонністю. Ритм праці, фази працездатності. Колір на виробництві. Знаки безпеки.

4.2. Санітарно-гігієнічні вимоги до показників шуму. Класифікація шумів за походженням (механічні, гідро-, газота електродинамічні), за характером спектра та часовими характеристиками. Дія шуму на організм людини, зміни у функціонуванні окремих систем організму. *Санітарно-гігієнічні вимоги до показників вібрації.* Параметри вібрації: амплітуда, віброшвидкість, віброприскорення, частота. Вібрація як позитивний і негативний чинник виробничого процесу. Класифікація вібрацій за походженням, локальні вібрації

робочих місць. *Санітарно-гігієнічні вимоги до показників опромінення.* Параметри полів випромінювань. Класифікація електричних і магнітних полів та електромагнітних випромінювань за частотним спектром, їх джерела. Вплив на людину. Гранично допустимі напруженості полів. *Санітарно-гігієнічні вимоги до показників освітлення.* Природне освітлення, його значення як виробничого і фізіолого-гігієнічного чинника для працюючих. Системи природного освітлення, вимоги санітарних нормативів щодо їх використання залежно від розмірів приміщень. Орієнтація робочих місць відносно світлових отворів. Експлуатація систем природного освітлення. Штучне освітлення робоче, аварійне, чергове, евакуаційне, охоронне. *Санітарно-гігієнічні вимоги до показників вентиляції.* Природна вентиляція. Інфільтрація та аерація, область їх застосування. Системи штучної вентиляції. Повітропроводи, повітророзподільна арматура, фільтри, вентилятори, калорифери.

4.3. Основи радіаційної безпеки, вплив іонізуючих випромінювань на організм людини. *Хімічні виробничі фактори.* Дія токсичних та отруйних речовин. Класифікація речовин гостро направленої дії (Г), алергічної дії (А), фіброгенної (Ф) та канцерогенної (К). Класи небезпечності речовин залежно від гранично допустимих концентрацій. Допустимі рівні шкідливих факторів.

4.4. Робоча зона та повітря робочої зони. Мікроклімат робочої зони. Нормування та контроль параметрів мікроклімату. Заходи та засоби нормалізації параметрів мікроклімату. Заходи та засоби захисту людини від дії небезпечних та шкідливих факторів.

ТЕМА 5. Основи електробезпеки. Дія електричного струму на організм людини. Електричні травми. Причини летальних наслідків від дії електричного струму. Фактори, що впливають на наслідки ураження електричним струмом. Сила струму. Величина напруги. Опір тіла людини прохо-

дження струму. Вид та частота струму. Тривалість та шлях протікання струму через людину. Індивідуальні особливості людини. Допустимі значення струмів і напруг. Основні причини електротравм. Особливості враження людини електричним струмом. Профілактика електротравматизму.

Класифікація виробничих приміщень за ступенем небезпеки. Система електрозахисних заходів та засобів безпечної експлуатації електроустановок: технічних засобів, електрозахисних засобів, організаційних заходів.

ТЕМА 6. Основи пожежної та вибухонебезпеки. Суть процесу горіння. Теоретичні основи механізму горіння та вибуху. Класифікація видів горіння. Повне і неповне згорання. Горіння, вибух і детонація. Гомогенне та гетерогенне горіння. Негорючі, важкогорючі, горючі матеріали та речовини. Основні причини пожеж. Пожежонебезпечні властивості матеріалів і речовин. Класифікація загальних заходів пожежної профілактики. Види пожеж. Система попередження пожеж. Методи запобігання виникненню джерела підпалювання. Система пожежного захисту (локалізація, обмеження розповсюдження, ліквідація). Способи і засоби гасіння пожежі. Вогнегасні речовини. Первинні засоби гасіння пожежі. Стационарні засоби гасіння пожежі. Протипожежне водопостачання. Устаткування пінного, газового та порошкового пожежогасіння.

Система організаційно-технічних заходів: вивчення питань пожежної безпеки працівниками, державний нагляд, пожежна охорона, інструкції щодо безпечного використання небезпечних матеріалів і речовин. Добровільна охорона, комісії на підприємствах, в установах, організаціях. Обов'язки та відповідальність. Пожежна сигналізація. Засоби виявлення пожежі та сповіщення про пожежу. Евакуація людей. Автоматичні електричні системи пожежної сигналізації. Ручні та автоматичні сповіщувачі про пожежу.

ТЕМА 7. Поняття про виробничий травматизм та професійні захворювання. Профілактика травматизму.

Виробничі травми, професійні захворювання, нещасні випадки виробничого характеру. Інциденти та невідповідності. Причини травматизму: організаційні, санітарно-гігієнічні, психофізіологічні, технічні. Розподіл травм за ступенем тяжкості. Основні заходи по запобіганню травматизму та професійним захворюванням. Поняття про “Положення про розслідування та облік нещасних випадків, професійних захворювань і аварій на підприємствах, в організаціях та установах”. Мета та завдання профілактики нещасних випадків професійних захворювань і отруєнь на виробництві. Медичні огляди.

«ТЕОРІЯ ЕВОЛЮЦІЇ»

Вступ. *Еволюційне вчення як наука* про загальні закономірності та рушійні сили історичного розвитку живої природи. Поняття еволюційного процесу та його характерні риси. Методи дослідження еволюційного процесу (генетичні, морфологічні, екологічні). Місце еволюційної теорії в системі біологічних наук, його наукове та практичне значення для селекції та розробки заходів щодо охорони та реконструкції природи. Етапи еволюції органічної матерії.

ТЕМА 1. *Уявлення про розвиток органічного світу в додарвінівський період.* Еволюційні ідеї наївнодіалектичного періоду. Ідеї єдності природи та її розвитку, висловлені стародавніми натурфілософами. Системи живих організмів за Аристотелем та Теофрастом. Поширення креаціонізму та теоретичних поглядів у період Середньовіччя. Метафізичний період розвитку науки. Концепції преформізму та епігенезу. Розвиток еволюційних поглядів у XVIII і в першій половині XIX віків. Значення робіт К. Ліннея, Ж. Бюффона, К. Вольфа, Е. Дарвіна для формування уявлень про єдність і розвиток живої природи. Зародження еволюційної ідеї (трансформізм).

Еволюційне вчення Ж.-Б. Ламарка. Філософські основи світогляду Ламарка. Причини еволюції за Ламарком: принцип градації, вплив зовнішнього середовища на організм, успадкування набутих ознак. Помилки еволюційного вчення Ж.-Б. Ламарка.

ТЕМА 2. *Еволюційна теорія Ч. Дарвіна.* Передумови виникнення теорії Ч. Дарвіна. Успіхи розвитку науки у першій половині XIX століття як одна з головних передумов виникнення еволюційної теорії. Розвиток порівняльної анатомії (Ж. Кювье) та порівняльної ембріології (К. Бер). Успіхи систематики, вчення про природні групи організмів (Ж. Сент-Ілер). Становлення клітинної теорії (М. Шлейден,

Т. Шванн). Виникнення біогеографії (П. Паллас), геології (Ч. Лайель), екології (К. Ф. Рулье). Суспільно-економічні передумови в Англії. Ідеї вільної конкуренції в буржуазній політичній економії (А. Сміт) та вчення про перенаселення (Т. Мальтус). Особливості розвитку сільського господарства, досягнення практичної селекції у розвинутій капіталістичній державі.

Етапи формування еволюційної теорії. Вчення Ч. Дарвіна про форми та закономірності мінливості. Визначена та невизначена, корелятивна та комбінаційна мінливість. Вчення про штучний добір та його форми. Відкриття механізмів еволюції – головна заслуга Ч. Дарвіна. Вчення про боротьбу за існування, її причини та форми. Природний добір як виживання найбільш пристосованих. Творча роль добору у формуванні пристосованості організмів і видоутворення. Головні положення еволюційної теорії Ч. Дарвіна та їх оцінка.

ТЕМА 3. Розвиток еволюційної теорії у післядарвінівський період. Перші успіхи розвитку дарвінізму та його вплив на прогрес біології (роботи Т. Гекслі, Ф. Мюллера, А. Уоллеса, А. К. Тімірязева). Критичні виступи проти теорії Ч. Дарвіна (Ф. Дженкінс, Г. де Фріз, В. Бетсон), Формування еволюційної біології. Використання у біології історичного методу. Філогенетичні дослідження. Розвиток еволюційної палеонтології (О. О. Ковалевський, І. І. Мечников). Біогенетичний закон Геккеля-Мюллера-Дарвіна.

Криза еволюційної теорії у першій чверті ХХ століття. Причини та сутність кризи. Розходження у поглядах ранніх генетиків та дарвіністів. Основні напрямки антидарвінізму (мутаціонізм, неоламаркізм). Соціал-дарвінізм та його реакційна суть.

Встановлення взаємозв'язків між дарвінізмом, генетикою та екологією (роботи С. С. Четверикова). Створення генетичної основи природного добору (роботи Р. Фішера,

С. Райта, Д. Холдейна). Вивчення конкуренції видів рослин (А. А. Сапегін, В. Н. Сукачев) та видів тварин (Г. Ф. Гаузе, В. В. Алпатов). Успіхи популяційної екології (С. А. Северцов, Д. Н. Кашкаров).

ТЕМА 4. Генетична мінливість – матеріал для еволюції.

Мінливість як загальна властивість живих організмів. Види мінливості. Еволюційне значення модифікаційної мінливості. Поняття норми реакції та адаптивної норми. Неадаптивні зміни фенотипу. Мутаційна мінливість. Еволюційне значення різних форм мутацій. Проблема співвідношення генотипу та фенотипу. Механізм комбінаційної мінливості та її роль в еволюції.

ТЕМА 5. Популяція як елементарна одиниця еволюції.

Поняття мікроеволюції. Формування вчення про мікроеволюцію. Створення синтетичної теорії еволюції та її головні положення. Організм як елементарна одиниця еволюції. Поняття популяції. Екологічні характеристики популяції: ареал популяції, чисельність особин, динаміка популяції, віковий та статевий поліморфізм. Внутрішня генетична єдність популяції та динамічна рівновага окремих генотипів у популяції. Поняття про генофонд популяції. Визначення частот алелей в ідеальних популяціях згідно з законом Харді – Вайнберга. Направлені зміни генофонду популяції як елементарні еволюційні явища. Коадаптація – взаємне пристосування алелей в генофонді популяції.

Біогеоценоз як середовище еволюційного процесу. Абіотичні та біотичні екологічні фактори.

ТЕМА 6. Фактори генетичної динаміки популяції.

Характеристика мутаційного процесу як постачальника елементарного еволюційного матеріалу. Поняття про мутаційний тиск та його роль в генетичній динаміці популяцій (співвідношення прямих та зворотних мутацій). Розповсюдження нових мутацій у популяції в залежності від їх впливу на життєздатність організмів та чисельності

популяції. Мобілізаційний резерв мінливості популяції та його характеристика.

Обмеження панміксії в реальних популяціях як одна з причин зміни їх генофонду. Поняття про асортативні схрещування. Інбридинг як одна із форм асортативного схрещування. Наслідки інбридингу для популяції: підвищення ступеня гомозиготизації; фенотиповий вияв рецесивних алелів генів. Поняття про дрейф генів як зміну частот генів у малочисельних популяціях у результаті випадковості злучення пар за розмноження. Купулятивний ефект дрейфу генів. Роль дрейфу генів у змінах генетичної будови популяції. Поняття про “ефект засновника” – виникнення нової популяції з невеликої кількості особин. Зміни частот алелів генів за різкого зменшення чисельності популяції, що дає початок новій еволюційній формі організмів – ефект “пляшкової шийки”.

Порушення генетичної структури популяції в результаті міграції особин з інших популяцій. Залежність змін частот алелів у популяції від інтенсивності міграції та генетичних відмінностей мігруючих особин.

Неспрямованість змін генофонду популяції під дією вищезазначених факторів динаміки їх генетичної структури.

ТЕМА 7. Природний добір як вибіркове відтворення генотипів. Передумови дії природного добору (спадкова гетерогенність особин, “тиск життя” та боротьба за існування). Поняття боротьби за існування як взаємодії організмів з довкіллям. Еволюційна роль біотичних факторів. Боротьба за існування як основа природного добору.

Ізоляція як обов’язковий фактор еволюції, що підсилює генетичні відмінності популяцій. Типи ізоляції (просторова, біологічна, екологічна), їх характеристика та значення.

Сучасне поняття природного добору. Механізм, об’єкт і сфера дії добору. Експериментальні докази та приклади дії природного добору в модельних популяціях (роботи М. Бі-

ляєва, В. Сукачева). Методи вивчення добору: генетичні експерименти, математичне моделювання, популяційно-морфологічне дослідження добору у природі. Ефективність та швидкість дії природного добору у природі.

ТЕМА 8. Виникнення адаптації – результат дії добору. Еволюція як адаптаціогенез. Поняття адаптації. Відмінність адаптацій та мутацій. Приклади адаптацій. Способи пасивного захисту, шляхи їх виникнення та удосконалення у ході еволюції. Складні адаптивні пристосування (будова високоорганізованих органів). Взаємоприсосованість видів як результат дії природного добору.

Відносний характер адаптацій. Класифікації адаптацій: за їх походженням, належністю до різних середовищ, еволюційним масштабом. Відносний характер адаптацій. Органічна доцільність як результат накопичення адаптацій.

ТЕМА 9. Вид – основний етап еволюційного процесу. Історія розвитку концепції виду. Уявлення про вид в системах органічного світу Аристотеля, Теофраста, Д. Рея, К. Ліннея, Ж.-Б. Ламарка, Жюльє, Ч. Дарвіна. Генетико-еволюційне поняття виду як закритої системи. Критерії виду. Цілісність виду, її генетичні основи і механізми підтримання. Реальність існування і біологічне значення видів. Критерії виду (морфологічний, фізіолого-біохімічний, еколого-географічний, каріотиповий, еволюційний, генетичний). Сучасна біологічна концепція політипового виду. Загальні ознаки виду – дискретність, чисельність, цілісність, стійкість, історичність. Структура виду як цілісної системи: підвиди, напіввиди, екотипи, раси, популяції, біотипи, деми.

ТЕМА 10. Шляхи та механізми видоутворення. Видоутворення як перетворення генетично відкритих систем у генетично закриті. Значення ізолюючих механізмів для внутришньовидової диференціації і утворення нових видів. Шляхи видоутворення. Алопатричне (географічне) видоутворення як завершення мікроеволюційного процесу.

Принцип засновника. Утворення видів на границі ареалу. Поняття “форми видового рангу”, їх перетворення у нові види. Види симпатричного видоутворення: поліплоїдизація, гібридизація, хромосомні перебудови, екологічна (сезонна) ізоляція. Видоутворення в агамних, партеногенетичних та самоzapліднюючих форм.

Значення вчення про мікроеволюцію та видоутворення для управління природними популяціями та вирішення проблем охорони природи.

ТЕМА 11. Еволюція філогенетичних груп. Поняття макроеволюції. Подібності та відмінності мікро– та макроеволюції. Філогенетика як наука про закономірності макроеволюції. Форми філогенезу: філетична еволюція, дивергенція, конвергенція, паралелізм.

Шляхи еволюції філогенетичних груп – арогенез та алогенез (роботи Ч. Дарвіна, Е. Геккеля, О. М. Северцова). Спеціалізація як шлях еволюції. Темпи еволюції філогенетичних груп. Проблема вимирання видів. Філогенетичні релікти.

Правила еволюції філогенетичних груп: незворотність еволюції, прогресуюча спеціалізація, походження від неспеціалізованих предків, зміна шляхів філогенезу, посилення біологічних систем.

Проблема походження таксонів. Принцип монофілії та поліфілії. Уявлення про сітчасту еволюцію. Спряжена еволюція.

ТЕМА 12. Еволюція органів і функцій та еволюція онтогенезу. Цілісність організму та відносна автономність його органів. Засоби та передумови філогенетичних перетворень органів: мультифункціональність і можливість кількісних змін функцій; зміни адаптивних норм (роботи А. Дорна, К. Клейнберга, О. М. Северцева, І. І. Шмальгаузена, В. А. Догеля та ін.).

Взаємозв’язок перетворень систем органів у філогенезі (філетичні кореляції, коадаптації, конгруенції). Типи еволюції

органів і функцій. Причини і механізми рудиментації і редукції органів. Атавізми. Неоднакова швидкість еволюції різних органів і функцій (роботи Дж. Сімпсона, А. Д. Тахтаджяна).

Загальні уявлення про еволюцію онтогенезу. Цілісність організму в онтогенезі. Значення кореляцій (геномних, морфогенетичних, ергонтичних) і координацій (топографічних, динамічних, біологічних) для історичного перетворення організмів.

Ембріонізація онтогенезу. Автоматизація – головний напрямок еволюції онтогенезу (І. І. Шмальгаузен, К. Уодінгтон). Філогенез як історичний ряд онтогенезів, що збереглися під дією добору. Біогенетичний закон Дарвіна – Мюллера – Геккеля. Вчення про філембріогенез (О. М. Северцов).

ТЕМА 13. Риси та етапи еволюції життя на Землі. Еволюційний прогрес. Основні властивості живого. Біогеохімічна роль життя на Землі (В. І. Вернадський). Гіпотези появи життя на Землі. Еволюційні перетворення – необхідна умова існування життя на Землі. Рівні організації життя: молекулярний, клітинний, організмовий, популяційно-видовий, біогеоценотичний, їх взаємозв'язок і співвідношення. Формування клітинної організації, розвиток метаболізму і репродукції протобіонтів. Виникнення генетичного коду. Гіпотези походження еукаріотних форм та багатоклітинності. Роль симбіозу на початкових етапах біологічної еволюції. Діяльність біосфери в археї та протерозої. Основні риси і етапи еволюції рослин і тварин. Зміни флор і фаун. Взаємозв'язок еволюції мікроорганізмів, рослин і тварин. Єдність життя у кругообігу речовин і енергії на Землі.

Поняття прогресу. Критерії прогресивного розвитку (морфологічні, екологічні та ін.), їх характеристика. Класифікація еволюційного прогресу: необмежений,

біологічний, морфологічний, груповий, біотехнічний. Необмежений прогрес – магістральний шлях розвитку життя. Відносність як головна характеристика прогресивних змін. Співвідношення форм прогресу.

ТЕМА 14. Антропогенез. Виникнення людства як етап розвитку живого на шляху необмеженого прогресу.

Місце людини в системі тваринного світу. Докази зоології, антропології, генетики та інших наук про тваринне походження людини. Австралопітеки як предки рода Номо. Людина уміла, архантропи, палеоантропи.

Гіпотези ареалу стародавніх людей. Особливості еволюції людини розумної. Роль праці та соціального способу життя у становленні сучасної людини. Шляхи формування рас людини: докази еволюційно–генетичної єдності сучасних рас. Соціал-дарвінізм, його сутність і критика. Особливості сучасного етапу еволюції людини. Співвідношення біологічних та соціальних еволюційних факторів в еволюції людини.

ТЕМА 15. Проблеми і перспективи еволюційної теорії. Сучасні дискусії в еволюційному вченні. Гіпотеза перерваної рівноваги. Гіпотеза адаптаційного компромісу. Аналіз фактичного матеріалу і існуючих гіпотез з питань “недарвінівської” еволюції, направленість та обмеженість еволюції, співвідношення моно- і поліфілії в макроеволюції (взаємодії еволюційних факторів, теорії виду та видоутворення в умовах активного впливу людини на біосферу), проблем макроеволюції. Необхідність подальшої розробки проблем мікроеволюції (ролі неспадкової мінливості, взаємодії еволюційних факторів, теорії виду та видоутворення в умовах активного впливу людини на біосферу), проблем макроеволюції, еволюції біогеоценозів.

Шляхи створення еволюційної біології, її співвідношення з теоретичною біологією.

РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

1. ЗООЛОГІЯ

1. Шарова И. Х Зоология беспозвоночных: Учеб. для студ. высш. учебн. заведений – М.: Гуманит. изд. центр ВЛАДОС, 2002 – 592 с.
2. Константинов В. М., Наумов С. П., Шаталова С. П. Зоология позвоночных. - М.: Академия, 2000.- 495 с.
3. Щербак Г. Й., Царичкова Д. Б., Вервес Ю. Г. Зоологія безхребетних: Підручн. у 3 томах. – Либідь, 1995.
4. Наумов Н. П., Карташев Н. Н. Зоология позвоночных (I. II часть). - М.: Высшая школа, 1979.

2. БОТАНІКА

Морфологія рослин

1. Нечитайло В. А., Кучерява Л. С. Ботаніка.- К.: Фітосоціоцентр, 2000. – 420 с.
2. Войтюк Ю. О. та інші. Анатомія і морфологія рослин. – К.: Фітосоціоцентр, 1997. – 214 с.
3. Ботаника. Анатомия и морфология растений / Васильев А. Е. и др.- М: Просвещение, 1988. – 480 с.

Систематика вищих рослин

1. Нечитайло В.А., Кучерява Л.С. Ботаніка. - К.: Фітосоціоцентр, 2000. – 420 с.

Систематика і морфологія нижчих рослин

1. Ботаніка. Водорості та гриби. Навчальний посібник, 2-е видання, переробл. / Костіков І. Ю., Джаган В. В., Демченко Є. М. та ін. – К.: Арістей, 2006. – 467 с.
2. Основи микології: морфологія і систематика грибів і грибоподібних організмів. Учебное пособие. – М.: Товарищество научных зданий НМК, 2005. – 220 с.

3. ЗАГАЛЬНА ЦИТОЛОГІЯ

1. Трускавецкий С. Є. Цитологія: Підручник. – К.: Вища школа, 2004

2. Ченцов Ю. С. Общая цитология: Учебник. – 2-е издание. – М.: Изд-во Московского ун-та, 1984.
3. Заварзин А. А., Харазова А. Д. Основы общей цитологии: Учебное пособие. – Л.: Изд-во Ленинградского ун-та, 1982.
4. Егорова О.В. «Методическое пособие по работе на световых микроскопах» под. ред. Проф.. А. Ю. Буданцева – Москва, Пушкино, 2003. – 50с. (<http://cam.psn.ru>)

4. Гістологія

1. Гистология: учебник/ Ю. И. Афанасьев, Н. А. Юрина, Е. Ф. Котовский и др.; Под ред. Ю. И. Афанасьева, Н. А. Юриной. – М.: Медицина, 2002. – 744 с.
2. Заморов В. В. Общая гистология / Методичні вказівки з загального курсу «Загальна гістологія». Частина 1. «Будова і функції тканин» для студентів заочної форми навчання біологічного факультету. – Одеса, 1998. – 50 с.
3. Шубникова Е. А. Функциональная морфология тканей. – М.: Изд-во МГУ, 1981. – 327 с.

5. Анатомія рослин

1. Красильникова Л. О., Садовченко Ю. О. Анатомія рослин.- Харків: Вид.група «Основа», 2007. – 237 с.
2. Брайон О. В., Чикаленко В. Г. Анатомія рослин. – К.: Вища школа, 1992. – 271 с.
3. Ботаника. Анатомия и морфология растений / Васильев А. Е. и др.- М.: Просвещение, 1988. – 480 с.

6. ФІЗІОЛОГІЯ РОСЛИН

1. Мусієнко М. М. Фізіологія рослин. – К.: Фітосоціоцентр, 2001. – 392 с.
2. Полевой В. В. Физиология растений. – М.: Высшая школа, 1989. – 464 с

7. АНАТОМІЯ ЛЮДИНИ

1. Коляденко Г. І. Анатомія людини. – Київ: «Либідь». – 2001. – 384 с.
2. Анатомия человека (Под ред. Сапина М.Р.) – т.1. 2. – М.: «Медицина». – 1987, 1993. – 392 с.
3. Синельников Р. Д. Атлас анатомии человека – М.: «Медицина». – Т. 1.2.3. – 1972. – 456, 502, 411 с.

8. ФІЗІОЛОГІЯ ЛЮДИНИ І ТВАРИН

1. Чайченко Г. М. та ін. Фізіологія людини і тварин. – К.: Вища школа. – 2008. – 463 с.
2. Плиська О. І. Фізіологія людини і тварин: Підручник. – К.: Парламентське видавництво. – 2007. – 464 с.
3. Физиология человека / Под ред. В. М. Покровского, Г. Ф. Коротько. – М.: Медицина, 1997. – 2 тома. – 447 с. и 368 с.
4. Общий курс физиологии человека и животных / Под ред. А. Д. Ноздрачева, Ю. И. Баженова, И. А. Баранникова. – М.: Висш. Шк., 1991. – 2 тома. – 512 и 528 с.
5. Физиология человека / Под. ред. Г. И. Косицкого. – М.: Медицина. – 1985. – 544 с.

9. БІОЛОГІЯ ІНДИВІДУАЛЬНОГО РОЗВИТКУ

1. Белоусов Л. В. Основы общей эмбриологии. – М.: Изд-во Московского ун-та: Наука, 2005. – 368 с.
2. Токин Б. П. Общая эмбриология. – М.: Высшая школа, 1987. – 478 с.
3. Гарязян К. Г., Белоусов Л. В. Биология индивидуального развития животных. – М.: Высшая школа, 1983. – 287 с.
4. Станек И. Эмбриология человека. – Братислава: Веда, 1977. – 440 с.
5. Голиченков В. А., Иванов Е. А. Никерясова В. Н. – Эмбриология. – М.: Академия, 2004. – 224с.

10. ВІРУСОЛОГІЯ

1. Гудзь С. П., Перетяжко Т. Б., Павлова Ю. О. Загальна вірусологія. Львів: Видавничий центр ЛНУ імені Івана Франка, 2010. – 265 с.
2. Медицинская микробиология / Под. ред акад. РАМН В. И. Покровского, проф. О. К. Поздеева. М.: ГЭОТАР Медицина, 1999. – 1184 с.

11. БІОХІМІЯ

1. Мари Р. и др. Биохимия человека. – М.: Мир, 2004. – Т. 1, 2. – 1084 с.
2. Кучеренко М. Е. та інші. Сучасні методи біохімічних досліджень. – Київ: Фітосоціоцентр, 2001. – 423 с.
3. Филиппович Ю. Б. Основы биохимии. Учебник. – М. Лань, 1999. – 507 с.
4. Березов Т. Т., Коровкин Б. Ф. Биологическая химия: Учебник. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Медицина, 1998. – 704 с.

12. РАДІОБІОЛОГІЯ

1. Константинов М. П., Журбенко О. А. Радіаційна безпека: Навчальний посібник. – Суми: ВТД «Університетська книга», 2003. – 151 с.
2. Кутлахмедов Ю. О., Корогодін В. І., Кольтовер В. К. Основы радиоекологии – К.: Вища шк., 2003. – 319 с.
3. Гродзинський Д. М. Радіобіологія: Підручник. – 2-ге вид. – К.: Либідь, 2001. – 448 с.

13. МІКРОБІОЛОГІЯ

1. Гудзь С. П., Гнатуш С. О., Білінкська І. С. Мікробіологія. Львів: видавничий центр ЛНУ імені Івана Франка, 2009. – 360 с.
2. Современная микробиология. Прокариоты: в 2-х томах / Под ред. Й. Ленгелера, Г. Древса, Г. Шлегеля. – Изд-во

«Мир», 2005. – 1146.

3. Пирог Т.П. Загальна мікробіологія. Київ: Видавництво НУХТ, 2004. – 462 с.

14. ІМУНОЛОГІЯ

1. Ройт А. Иммунология. – М.: Мир, 2000. – 582 с.
2. Медицинская микробиология / Под. ред акад. РАМН В. И. Покровского, проф. О. К. Поздеева. М.: ГЭОТАР Медицина, 1999. – 1184 с.

15. ГЕНЕТИКА І МОЛЕКУЛЯРНА БІОЛОГІЯ

1. Тоцький В. М. Генетика. Видання третє. Затверджено як підручник для студентів біологів. Одеса: Астропринт 2008. – 712 с.
2. В. І. Ніколайчук, М. М. Вакерич Генетика. – Затверджено як підручник для студентів – біологів. – Видавництво «Гражда». Ужгород 2013, 505 с.
3. В. О. Федоренко, Я. І. Черник, Д. В. Мажимів, Л. С. Бондар. Задачі та вправи з генетики. Рекомендовано Міністерством освіти і науки України. – Львів, «Оріяна – Нова». – 2008, 597с.
4. Сингер М., Берг П. Гены и геномы. В 2-х т. / Пер. С англ.. Е. А. Кабановой, А.А. Лушиниковой, под ред. Н. К. Янковского / М. Сингер, П. Берг.- М.: Мир, 1998. – Т. 2. – 571 с.
5. Инге-Вечтомов С. Г. Генетика с основами селекции С. Г. Инге-Вечтомов М.; Высшая школа, 1989. – 592 с.

16. БІОФІЗИКА

1. Антонов В. Ф. Физика и биофизика: курс лекций для студентов мед. вузов. – М.: Медиа, 2007. – 236 с.
2. Владимиров Ю. А. Лекции по медицинской биофизике – М.: Академкнига, 2007. – 432 с.
3. Ремизов А. Н. Учебник по медицинской и биологической физике. – М.: ДРОФА, 2007. – 559 с.

17. ЕКОЛОГІЯ

1. Степановских А. С. Общая экология. - М.: Юнити-Дана, 2000. – 510 с.
2. Закон України « Про природно-заповідний фонд України» від 16 червня 1992 р.
3. Екологічне законодавство України. (Збірник нормативних актів, судової та арбітражної практики. Кн.ІІ. Одеса: Латстар, 2001.

18. ОСНОВИ ОХОРОНИ ПРАЦІ

1. Охорона праці: навч. посіб. / З. М. Яремко, С. В. Тимошук, О. І. Третяк, Р. М. Ковтун; за ред. проф. З. М. Яремка. – Львів: Видавничий центр ЛНУ імені Івана Франка, 2010. – 374 с.
2. Запорожець О. І., Протоєрейський О. С., Франчук Г. М., Боровик І. М. Основи охорони праці. Підручник. – К.: Центр учбової літератури, 2009. – 264 с.
3. Русаловський А. В. Правові та організаційні питання охорони праці: Навч. посіб. – 4-те вид., допов. і перероб. – К.: Університет «Україна», 2009. – 295 с.
4. Катренко Л. А., Кіт Ю. В., Пістун І. П. Охорона праці. Курс лекцій. Практикум: Навч. посіб. – Суми: Університетська книга, 2009. – 540 с.
5. Жидецький В. Ц. Основи охорони праці. Підручник — Львів: УАД, 2006. – 336 с.
6. Основи охорони праці: Підручник. 2-ге видання / К. Н. Ткачук, М. О. Халімовський, В. В. Зацарний та ін. – К.: Основа, 2006. – 448 с.
7. Науково-методична рада з питань цивільного захисту та безпеки життєдіяльності населення Одеської області. Бібліотека. Режим доступу: <http://nmr-czbjd.edukit.od.ua/biblioteka/>

19. ТЕОРІЯ ЕВОЛЮЦІЇ

1. Назаров В. И. Эволюция не по Дарвину: смена эволюционной модели. – М.: КомКнига, 2005. – 520 с.
2. Иорданский Н. Н. Эволюция жизни. – М.: Academia, 2001. – 426 с.
3. Воронцов Н. Н. Развитие эволюционных идей в биологии. – М.: Изд-во МГУ, 1999. – 639 с.
4. Георгиевский А. Б. Дарвинизм. – М.: Просвещение, 1985. – 271 с
5. Айала Ф. Введение в популяционную и эволюционную генетику. – М.: Мир, 1984. – 230 с.
6. Грант В. Эволюция организмов. – М.: Мир., 1980. – 470 с.
7. Константинов А. В. Основы эволюционной теории. – Минск: Высшая школа, 1979. – 399 с.
8. Майр Э. Популяции, виды и эволюция. М.: Мир, 1974. – 460 с.

Навчальне видання

Чеботар С. В. (расшифровать ПІБ)
Тоцький В. М.
Майкова Г. В.
Ружицька О. М.
Гладкій Т. В.
Ківганов Д. А.
Афонін С. А.

МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ
щодо підготовки до складання тестового
Державного іспиту
з «Загальної біології» для студентів
біологічного факультету, які отримують ОКР «Бакалавр»

Комп'ютерне верстання – О. І. Карлічук

Підп. до друку _____ Формат 60x84/16.
Гарн. Таймс. Умов.-друк. арк. 9,3. Тираж ___ прим.
Зам. № _____

Видавець і виготовлювач
Одеський національний університет
імені І. І. Мечникова
Свідцтво суб'єкта видавничої справи
ДК № 4215 від 22.11.2011 р.

Україна, 65082, м. Одеса, вул. Єлісаветинська, 12
Тел.: (048) 723 28 39. E-mail: druk@onu.edu.ua