

Міністерство освіти і науки України
Львівський національний університет імені Івана Франка

Затверджено

на засіданні приймальної комісії
Львівського національного університету
імені Івана Франка

«___» _____ 2016 р. Протокол № ___

Ректор

_____ В.П. Мельник

**ПРОГРАМА
ФАХОВИХ ВСТУПНИХ ВИПРОБУВАНЬ
для здобуття освітньо-кваліфікаційного рівня
магістра**

Спеціальність 091 - Біологія

Спеціалізації: Ботаніка
 Зоологія
 Фізіологія рослин
 Фізіологія людини і тварин
 Генетика
 Мікробіологія
 Біохімія
 Біофізика

Львів-2016

Програма фахових вступних випробувань об'єднує основні положення з нормативних дисциплін, визначеним стандартом підготовки студентів за освітньо-кваліфікаційним рівнем бакалавр з галузі знань 09 – Біологія. Перевага надається фундаментальним дисциплінам, що лежать в основі підготовки магістрів-біологів: Ботаніка, Зоологія, Фізіологія та біохімія рослин, Фізіологія людини і тварин, Генетика, Мікробіологія, Біохімія, Біофізика.

РОЗДІЛ I. БОТАНІКА

Загальна характеристика збірної групи грибів та грибоподібних організмів. Загальна характеристика збірної групи водоростей. Особливості будови вегетативного тіла, органів розмноження і життєвих циклів грибів, псевдогрибів, слизовиків та водоростей. Основні принципи класифікації грибів і водоростей. Загальна характеристика і основні представники відділів слизовиків і псевдогрибів. Загальна характеристика та основні представники відділів справжніх грибів. Загальні особливості групи анаморфних грибів, основні представники та їх практичне значення. Загальна характеристика прокаріотних і еукаріотних водоростей. Шляхи виникнення пластид у різних групах водоростей. Загальна характеристика та основні представники відділів Phaeophyta, Bacillariophyta, Glaucocystophyta, Rhodophyta, Chlorophyta та Streptophyta. Зелені та Стрептофітові водорості як предки вищих рослин.

Морфологія як наука про закономірності організації тіла рослин на різних структурних рівнях. Загальний план будови клітини рослин. Включення запасних речовин і мінеральних сполук у клітині рослин. Клітинна оболонка, її хімічний склад, ультраструктура, властивості і функції. Тканини рослин. Меристеми та їх типи. Структурно-функціональна класифікація постійних тканин. Будова зародка і проростка. Загальна морфологія пагона. Типи бруньок і типи пагонів. Анатомо-морфологічна будова листка. Філотаксис. Первинна і вторинна анатомічна будова стебла. Системи пагонів. Галуження і наростання пагона. Спеціалізації та метаморфози пагонів та їх частин. Анатомо-морфологічна будова кореня. Метаморфози та спеціалізації коренів. Розмноження і відтворення в житті рослин. Вегетативне, нестатеве і статеве розмноження рослин. Морфологічна будова квітки. Принципи побудови діаграм і формул квітки. Оцвітина, андроцей і гінецей, типи плацентації. Будова насінного зачатку покритонасінних. Розвиток і будова зародкового мішка і пилкового зерна. Основні типи суцвіть. Типи і способи запилення. Будова плоду. Основні типи плодів.

Принципи філогенетичної систематики вищих рослин. Морфологічна та анатомічна характеристика основних таксонів вищих спорових рослин, особливості їхнього циклу відтворення, екотопу і поширення на Земній кулі: відділ Bryophyta, класи Anthocerotopsida, Marchantiopsida, Bryopsida; відділи Rhyniophyta, Trimerophyta, Zosterophyllophyta; відділ Lycopodiophyta, класи Lycopodiopsida, Isoetopsida, відділи Equisetophyta, Psilotophyta; відділ Pteridophyta, класи Ophioglossopsida, Polypodiopsida. Морфологічна та анатомічна характеристика основних таксонів насінних рослин, особливості їхнього циклу відтворення, екотопу і поширення на Земній кулі: відділ Pinophyta, класи Cycadopsida, Bennettitopsida, Ginkgoopsida, Pinopsida, Gnetopsida, Ephedropsida, Welwitschiopsida. Відділ Magnoliophyta, класи Magnoliopsida, Liliopsida; підкласи Magnoliidae, Ranunculidae, Caryophyllidae, Rosidae, Lamiidae, Asteridae, Liliidae; родини Magnoliaceae, Nymphaeaceae, Ranunculaceae, Papaveraceae, Caryophyllaceae, Cactaceae,

Chenopodiaceae, Fagaceae, Betulaceae, Rosaceae, Fabaceae, Malvaceae, Apiaceae, Brassicaceae, Salicaceae, Euphorbiaceae, Boraginaceae, Lamiaceae, Asteraceae, Liliaceae, Amaryllidaceae, Iridaceae, Orchidaceae, Poaceae, Cyperaceae, Juncaceae.

ЛІТЕРАТУРА

1. Костіков І.Ю., Джаган В.В., Демченко Е.М. та ін. Ботаніка. Водорості та гриби: навчальний посібник. – Київ: Арістей, 2006. – 476 с.
2. Ботаника: в 4 т. – Т. 1, Т. 2: Водоросли и грибы / Г.А. Белякова, Ю.Т. Дьяков, К.Л. Тарасов. – Москва: Академия, 2006.
3. Гончаренко І.В. Будова рослинного організму. – Суми: Унів. книга, 2004. – 200 с.
4. Красільнікова Л.О., Садовниченко Ю.О. Анатомія рослин. – Харків: Колорит, 2004. – 237 с.
5. Парпан В.І., Кокар Н.В. Морфологія рослин. – Івано-Франківськ, 2010. – 331 с.
6. Ботаника. Учебник для вузов: в 4 т. / П. Зитте, Э. В. Вайлер, Й.В. Кадерайт, А. Брезински, К. Кернер; на основе учебника Э. Страсбургера [и др.]; пер. с нем. Н.В. Хмелевской, К.Л. Тарасова, К.П. Глазуновой, А. П. Сухорукова. – Москва: Академия, 2007. – 368 с.
7. Нечитайло В.А., Кучерява Л.Ф. Ботаніка. Вищі рослини. – Київ: Фітосоціоцентр, 2000. – 432 с.
8. Нечитайло В.А., Кучерява Л.Ф. Погребенник В.П. Систематика вищих рослин. Лабораторний практикум. – Київ: Фітосоціоцентр, 2001. – 456 с.

ЗООЛОГІЯ

Структура зоології, її значення.

Загальна характеристика типу Саркомастигофори. Підтип Джгутикові. Будова, розмноження, розвиток, практичне значення представників класів Рослинних і Тваринних джгутикових. Підтип Саркодові. Будова, розмноження, розвиток, практичне значення представників надкласів Корененіжки та Промененіжки, їхня роль в екосистемах.

Тип Апікомплексні. Загальна характеристика. Клас Споровики. Будова, розмноження, розвиток, практичне значення представників підкласів Грегарини і Кокцидії, їхня роль в екосистемах.

Тип Мікроспоридії. Будова, розмноження, розвиток, практичне значення представників типу, їхня роль в екосистемах.

Тип Міксоспоридії. Будова, розмноження, розвиток, практичне значення представників типу, їхня роль в екосистемах.

Тип Війконосні. Будова, розмноження, розвиток, практичне значення представників типу. Паразитичні інфузорії, їхня роль в екосистемах.

Класифікація, будова і розвиток представників типу Губки, їхня роль в екосистемах.

Класифікація, будова і розвиток представників типу Кишковопорожнинні, їхня роль в екосистемах.

Загальна характеристика типу Плоскі черви. Особливості будови та розвитку представників класів Війчасті черви, Трематоди, Моногенетичні присисні та Стьошкові черви, їхня роль в екосистемах.

Загальна характеристика типу Первиннопорожнинні. Особливості будови та розвитку представників класів Черевовійчасті і Нематоди, їхня роль в екосистемах.

Класифікація, будова і розвиток представників типу Коловертки, їхня роль в екосистемах.

Класифікація, будова і розвиток представників типу Колючоголові, їхня роль в екосистемах.

Загальна характеристика типу Кільчасті черви. Особливості будови та розвитку представників класів Багатошестинкові, Малошестинкові та П'явки, їхня роль в екосистемах.

Загальна характеристика типу Членистоногі, їхня роль в екосистемах.

Класифікація, будова і розвиток представників підтипу Ракоподібні, їхня роль в екосистемах.

Класифікація, будова і розвиток представників підтипу Хеліцерові, їхня роль в екосистемах.

Класифікація, будова і розвиток представників класу Комахи, їхня роль в екосистемах.

Загальна характеристика типу Молюски. Особливості будови та розвитку представників класів Червононогі, Двостулкові, Моноплакофори та Головоногі, їхня роль в екосистемах.

Загальна характеристика типу Голкошкірі. Особливості будови та розвитку представників класів Морські їжаки, Морські зірки, Морські лілеї, їхня роль в екосистемах.

Загальні риси хордових тварин. Особливості організації безчерепних, покривників, їхня роль в екосистемах.

Загальна характеристика надкласу Риби. Будова, розмноження, розвиток, практичне значення представників класів Хрящові риби та Кісткові риби, їхня роль в екосистемах.

Загальна характеристика класу Амфібії. Будова, розмноження, розвиток, практичне значення представників хвостатих і безхвостих земноводних, їхня роль в екосистемах.

Морфологічні й біологічні особливості анamnій та амніот. Пристосування до розмноження й розвитку на суходолі. Загальна характеристика класу Рептилії. Будова, розмноження, розвиток, практичне значення представників плазунів, їхня роль в екосистемах.

Загальна характеристика класу Птахи. Будова, розмноження, розвиток, практичне значення птахів. Пристосування до польоту, поведінка, орієнтація в просторі та міграції, їхня роль в екосистемах.

Загальна характеристика і походження класу Ссавці. Будова, розмноження, розвиток, практичне значення звірів, їхня роль в екосистемах.

ЛІТЕРАТУРА

1. Догель В.А. Зоология беспозвоночных. М., 1981. - 605 с.
2. Жизнь животных (В 7 томах, 2 издание) / ред. Соколов, В.Е. М. : Просвещение, 1983–1989.
3. Зоологія хордових : підручник : [для студ. вищ. навч. заклад.] / [Й.В. Царик, І.В. Дикий та ін.] ; за ред. Й.В. Царика. – Львів : ЛНУ ім. Івана Франка, 2015. – 356 с. – Серія «Біологічні Студії».
4. Наумов Н. П., Карташев Н. Н. Зоология позвоночных. ч.1, 2. М., 1979. - 331 с., - 271 с.
5. Щербак Г.Й., Царичкова Д.Б., Вервес Ю.Г. Зоологія безхребетних. К., Либідь, 1995, 1996, 1997. т.1. - 320 с., т.2. - 320 с., т.3. - 352 с.

РОЗДІЛ III. ФІЗІОЛОГІЯ ТА БІОХІМІЯ РОСЛИН

Основні відмінності рослинних клітин від клітин інших еукаріотичних організмів. Органоїди рослинної клітини, їх характеристика, структурні особливості, хімічний склад клітини. Мембрани рослинної клітини. Клітинна оболонка.

Системи регуляції та інтеграції у рослин. Внутрішньоклітинна регуляція: генетична, мембранна та регуляція активності ферментів. Міжклітинна регуляція: трофічна, гормональна та електрофізіологічна. Фізіологічні функції фітогормонів. Організмий рівень регуляції.

Значення води для життєдіяльності рослин. Надходження води у клітину. Рослинна клітина як осмотична система. Всисна сила та водний потенціал клітини. Поглинання води коренем. Аквапорини. Шляхи близького та дальнього транспортування води, його механізми. Транспірація, її фізіологічне значення. Регуляція водообміну у рослин.

Значення та масштаби фотосинтезу, космічна роль рослин. Пластидні пігменти, їх фізичні та хімічні властивості. Світлова фаза фотосинтезу. Фотосистеми I і II. Z-схема фотосинтезу. Темнова фаза фотосинтезу: C₃, C₄, САМ-фотосинтез, фотодихання. Екологія фотосинтезу. Фотосинтез і врожай.

Субстрати дихання. Дихальний коефіцієнт. Шляхи окиснення дихальних субстратів. Гліколіз, пентозофосфатне окиснення, цикл Кребса. Універсальний та альтернативні шляхи дихання у рослин. Залежність дихання від внутрішніх та зовнішніх факторів. Роль дихання у формуванні врожаю.

Кореневе живлення рослини. Макро-, мікро та ультрамікроелементи, їх фізіологічна роль, ознаки нестачі. Водні культури. Фізіологічні основи застосування добрив, види добрив. Сапрофіти, паразити та комахоїдні рослини. Гетеротрофне живлення рослин.

Механізми виділення речовин у рослин. Видільна функція кореневої системи. Алелопатія.

Основні закономірності ростових процесів. Особливості росту рослинних клітин та окремих органів рослин. Спокій у рослин. Ростові рухи. Фотоморфогенез, яровізація. Розвиток рослин. Етапи онтогенезу. Фотоперіодизм. Фізіологія розмноження рослин. Синтетичні регулятори, гербіциди.

Фізіологічна стійкість та адаптація рослин до стресу. Фізіологія стресу. Морозо-, посухо-, газо- та солестійкість. Радіаційний стрес. Стійкість рослин до біотичних факторів середовища. Фітоіндикація. Фітобіотехнологія. Космічна фітофізіологія.

ЛІТЕРАТУРА

1. Гудвин Т, Мерсер Э. Введение в биохимию растений Т.2., М. "Мир".- 1986.- 312 с.
2. Злобін Ю.А. Курс фізіології і біохімії рослин: Підручник.- Суми: ВТД "Універсальна книга".- 2004.- 464 с.
3. Мусієнко М.М. Фізіологія рослин: підручник.- К.:Вища школа. 2001.- 391 с.
4. Мусієнко М.М. Фотосинтез.- К.: 1995.
5. Полевой В.В. Физиология растений. Учебник.- М.:Высшая школа.- 1989.- 464 с.
6. Терек О.І., Пацула О.І. Ріст і розвиток рослин: навч. посібник,– Львів : ЛНУ імені Івана Франка, 2011. – 328 с.

РОЗДІЛ IV. ФІЗІОЛОГІЯ ЛЮДИНИ І ТВАРИН

1. Основні засади клітинної фізіології. Структура, властивості і функції плазматичної мембрани. Характеристика різних типів транспортування речовин через плазматичну мембрану. Механізм дії первинних посередників. Роль G-білків у трансдукції фізіологічного сигналу. Біоенергетика. Цикл трикарбонових кислот. Дихальний ланцюг мітохондрій. АТФ-синтаза. Мембранний потенціал спокою. Методи вимірювання, величина, механізм генерування і фізіологічне значення. Потенціал дії, його механізм генерації і фізіологічна роль. Поширення потенціалів дії. Механізм передачі збудження через електричний і хімічний синапси. Пресинаптичне і постсинаптичне гальмування. Медіатори. Скелетні і гладенькі м'язи. Саркомер. Мембрано-міофібрилярний зв'язок. Механізм скорочення. Нейромоторна одиниця. Секреція. Фізіологічні властивості секреторних клітин екзокринних залоз. Секреторний потенціал і механізм його генерування. Механізм секреції білків та рідини. Екзоцитоз.
2. Поняття про рефлекс. Класифікація рефлексів. Рефлекторна дуга і її складові частини. Поняття про нервовий центр. Зорова, слухова, смакова, нюхова, сомато-сенсорна і больова сенсорні системи. Процеси трансдукції і трансформації на прикладі зорової сенсорної системи. Сенсорні зони кори великих півкуль. Рухові функції спинного та довгастого мозку, моста і середнього мозку. Чотиригорбикові рефлекси. Роль чорної субстанції і червоних ядер. Рухові функції мозочка, базальних гангліїв. Моторна кора великих півкуль. Нервова регуляція вісцеральних функцій. Вегетативна рефлекторна дуга. Характеристика симпатичної нервової і парасимпатичної нервової систем. Гуморальна регуляція. Епіфіз, гіпофіз, щитоподібна залоза, прищитоподібні залози, вилочкова залоза, наднирники. Ендокринна частина підшлункової залози. Ендокринна функція чоловічих і жіночих статевих залоз. Гіпоталамо-гіпофізарна система.
3. Система крові і внутрішнього середовища. Функції крові. Склад і фізико-хімічні властивості крові. Будова і функції еритроцитів, лейкоцитів, тромбоцитів. Судинно-тромбоцитарний і коагуляційний гемостаз. Групи крові. Система кровообігу. Фізіологічні властивості серця. Автоматія. Регулювання діяльності серця. Серцевий цикл. Основні принципи гемодинаміки. Система дихання. Механізм вдиху і видиху. Легеневі об'єми. Склад вдихуваного, видихуваного і альвеолярного повітря. Газообмін у легенях і тканинах. Транспорт газів кров'ю. Нервове і гуморальне регулювання дихання. Система травлення. Травлення у ротовій порожнині, шлунку, тонкому і товстому кишечнику. Травні залози і травні соки. Механізми всмоктування поживних речовин. Система виділення. Механізм утворення первинної і вторинної сечі.
4. Фізіологічні основи поведінки і психіки. Природжені і набуті форми поведінки. Нейрологічна пам'ять. Форми навчання. Характеристика умовних і безумовних рефлексів. Типи вищої нервової діяльності людини і тварин. Обмін речовин та енергії. Харчування. Короткотермінова і довготермінова регуляція споживання їжі. Терморегуляція. Фізіологічні основи стресу та процесів адаптації. Фази загального адаптаційного синдрому за Сельє.

ЛІТЕРАТУРА

1. Клевець М.Ю., Манько В.В., Гальків М.О. та ін. Фізіологія людини і тварин (фізіологія нервової, м'язової і сенсорних систем). – Львів : ЛНУ імені Івана Франка, 2012. – 312 с.

2. Клевець М.Ю., Манько В.В. Фізіологія людини і тварин. Книга 2. Фізіологія вісцеральних систем. – Львів : ЛНУ імені Івана Франка, 2002. – 233 с.
3. Чайченко Г.М., Цибенко В.О., Сокур В.Д. Фізіологія людини і тварин. – К. : Вища школа, 2003. – 463 с.
4. Гжегоцький М.Р., Філімонов В.І., Петришин Ю.С., Мисаковець О.Г. Фізіологія людини. – К. : Книга плюс, 2005. – 493 с.
5. Ганонг В.Ф. Фізіологія людини. – Львів : БаК, 2002. – 784 с.

РОЗДІЛ V. ГЕНЕТИКА

Предмет генетики. Поняття про спадковість та мінливість. Місце генетики серед природничих наук. Основні етапи розвитку генетики. Пізнавальне та практичне значення генетики. Гібридологічний метод вивчення спадковості. Закономірності успадкування в моногібридному схрещуванні. Закон розщеплення. Зворотне та аналітичне схрещування. Алелі, їх взаємодія: домінування, неповне домінування, кодомінування. Множинний алелізм. Закономірності успадкування в дигібридному схрещуванні. Закон незалежного успадкування генів. Закономірності успадкування в полігібридному схрещуванні. Цитологічний механізм моно генного, дигенного та полігенного успадкування. Гаметичне розщеплення. Тетрадний аналіз. Умови прояву законів розщеплення і незалежного успадкування генів. Розщеплення при нерегулярних типах статевого розмноження. Відхилення від типових чисельних співвідношень при розщепленнях, зумовлені статистичними причинами. Вплив умов довкілля на фенотиповий прояв генів. Пенетрантність і експресивність генів. Плейотропний вплив генів. Дія летальних і сублетальних генів. Комплементарна взаємодія генів. Біохімічний механізм комплементарності неалельних генів. Епістатична дія генів. Кумулятивна і некумулятивна полімерія. Негенетичне визначення статі. Прогамне та епігамне визначення статі. Системи хромосомного визначення статі. Генетичні механізми визначення статі у дрозофіли та у ссавців. Компенсація дози генів Х-хромосоми. Зчеплене із статтю успадкування при гетерогаметності чоловічої та жіночої статі. Первинне і вторинне нерозходження статевих хромосом та його наслідки. Групи зчеплення генів. Використання аналітичного схрещування для вивчення зчеплення генів. Кросинговер. Визначення частоти кросинговеру. Принципи побудови генетичних карт. Локалізація гена в групі зчеплення. Множинні перехрести. Інтерференція та її вплив на картування генів. Вивчення кросинговеру і картування генів при тетрадном аналізі. Мітотичний кросинговер. Основні характеристики організації геному і методи її вивчення. Нуклеїнові кислоти як носії генетичної інформації. Докази ролі нуклеїнових кислот у спадковості. Геном прокариотів. Плазмідні та мобільні генетичні елементи бактерій. Геном бактеріофагів. Будова хромосом еукаріотів. Сателітна ДНК. Рівні просторової організації хроматину. Будова геному мітохондрій і пластид. Організація генів еукаріотів, що кодують білки і РНК. Мобільні генетичні елементи еукаріотів. Організація геному вірусів еукаріотів. Функціональний і рекомбінаційний критерії алелізму. Вивчення тонкої структури гена на прикладі локусу *rII* бактеріофага Т4. Концепція "Один ген - один фермент". Генетичний код та його властивості. Структура та експресія генів прокариотів. Регуляція транскрипції у прокариотів. Структура та експресія генів еукаріотів. Шляхи генетичної рекомбінації у прокариотів: кон'югація, трансформація, трансдукція та їх використання в генетичному аналізі та конструюванні бактерій. Генетична рекомбінація у вірусів. Шляхи генетичної

рекомбінації в еукаріотів. Молекулярні механізми рекомбінації. Класифікація типів мінливості. Неспадкова (модифікаційна) мінливість. Норма реакції генотипу. Хромосомні аберації. Генні мутації. Мутагенна дія іонізуючої та ультрафіолетової радіації. Механізми дії хімічних мутагенів. Механізми репарації ДНК. Визначення частот генів та генотипів в популяції. Закон Харді-Вайнберга. Фактори, що визначають зміни частот генів у популяції. Особливості людини як об'єкту генетичних досліджень. Генетична детермінація і диференціація клітин. Диференційна активність генів і її регуляція в онтогенезі. Взаємодія генів в онтогенезі. Методи вивчення генетики людини. Організація геному людини. Менделівське успадкування у людини. Зчеплене зі статтю успадкування у людини. Хромосомні та генні хвороби людини. Генетичної інженерія. Властивості та використання в генетичній інженерії ендонуклеаз рестрикції, ДНК-полімераз та інших ензимів. Гібридизація нуклеїнових кислот. Полімеразна ланцюгова реакція. Секвенування ДНК. Векторні молекули ДНК. Конструювання і селекція рекомбінантних молекул ДНК. Експресія генів в складі рекомбінантних молекул ДНК. Генетична інженерія мікроорганізмів, рослин і тварин. Генотерапія. Етапи селекційного процесу. Використання спонтанних та індукованих мутацій у селекції. Системи схрещувань та типи добору у селекції рослин і тварин.

ЛІТЕРАТУРА

1. Генетика : підручник / А.В. Сиволоб, С.Р. Рушковський, С.С. Кир'яченко та ін. ; за ред. А.В. Сиволоба. – К.: Видавничо-поліграфічний центр «Київський університет», 2008. – 320 с.
2. Тоцький В.М. Генетика: Підручник. – Одеса: Астропринт, 2008. – 712 с.
3. Федоренко В.О., Остап Б.О., Гончар М.В., Ребець М.В. Великий практикум з генетики, генетичної інженерії та аналітичної біотехнології мікроорганізмів. – Львів: Видавн. центр ЛНУ імені Івана Франка, 2007. – 279 с.
4. Федоренко В.О., Черник Я.І., Максимів Д.В., Боднар Л.С. Задачі і вправи з генетики – Львів: Видавн. Центр ЛНУ імені Івана Франка, 2008. – 579 с.

РОЗДІЛ VI. МІКРОБІОЛОГІЯ

Історія мікробіології. Будова прокаріот. Дріжджі. Мікроскопічні гриби.

Організація геному прокаріот. Обмін генетичною інформацією. Способи розмноження прокаріот. Цикли розвитку. Способи диференціації у прокаріот.

Систематика бактерій. Характеристика основних груп, представники.

Нагромаджувальні і чисті культури, штам, клон. Потреби мікроорганізмів у поживних речовинах. Середовища та способи культивування. Закономірності росту періодичної культури. Крива росту. Основні параметри росту культури. Фактори середовища та їх вплив на мікроорганізми.

Розклад природних полімерів мікроорганізмами. Типи живлення і способи отримання енергії мікроорганізмами. Шляхи Ембдена-Мейергофа-Парнаса, Ентнера-Дудорова, Хорекера-Діккенса. Бродіння. Типи бродінь. Аеробне дихання. Повне та неповне окиснення. Функціонування ЦТК у мікроорганізмів. Дихальний ланцюг. Біолюмінесценція та бактерії, що світяться. Хемолітоавтотрофи: нітрифікувальні, тіонові, водневі бактерії, залізобактерії. Хемолітогетеротрофи. Нітрифікація. Окиснення мікроорганізмами сполук сульфуру, феруму і мангану. Окиснення H_2 . Анаеробне дихання.

Дисиміляційна нітратредукція і денітрифікація. Сульфат- і сірководновловальні бактерії. Дисиміляційна сульфатредукція. Метаноутворювальні бактерії. Фіксація молекулярного азоту. Бактеріальний фотосинтез. Синтез основних біополімерів мікроорганізмами.

Регуляція метаболізму у мікроорганізмів.

Типи взаємовідносин мікроорганізмів у природі. Патогенні мікроорганізми. Фактори патогенності. Мікроорганізми – симбіонти.

Використання мікроорганізмів у промисловості, сільському господарстві. Мікробіологічний контроль. Методи виявлення і дослідження мікроорганізмів.

ЛІТЕРАТУРА

1. Гудзь С. П., Гнатуш С. О., Білінська І. С. Мікробіологія. – Вид. центр ЛНУ імені Івана Франка, 2009. – 359 с.
2. Гудзь С. П., Гнатуш С. О., Яворська Г. В., Білінська І. С., Борсукевич Б. М. Практикум з мікробіології : – Львів : ЛНУ імені Івана Франка, 2014. – 436 с.
3. Пирог Т. П. Загальна мікробіологія. – К. НУХТ, 2004. – 471 с.
4. Сергійчук М. Г. Будова бактеріальної клітини та методи її дослідження. – Київ: Фітосоціоцентр, 2001. – 232 с.
5. Современная микробиология: Прокариоты: В 2-х томах / Под ред. Й. Ленгелера, Г. Дрекса, Г. Шлегеля. – М.: Мир, 2005. Т. 1 – 656 с., Т. 2. – 496 с.
1. Яворська Г. В., Гудзь С. П., Гнатуш С. О. Промислова мікробіологія. – Вид-во ЛНУ імені Івана Франка, 2008. – 255 с.

РОЗДІЛ VII. БІОХІМІЯ

Хімія вуглеводів. Функціональні особливості вуглеводів та їхня класифікація. Моносахариди: структура, властивості, стереоізомерія. Оліго- та полісахариди.

Хімія ліпідів. Класифікація та біологічне значення ліпідів. Жирні кислоти – структурні компоненти ліпідів. Прості ліпіди. Складні ліпіди.

Хімія білків. Амінокислоти – структурні елементи білків. Структурно-функціональна характеристика пептидів та білків. Прості та складні білки. Фізико-хімічні властивості білків. Фолдинг білків, фактори фолдингу (фолдази, шаперони).

Хімія нуклеїнових кислот. Компоненти хімічної структури ДНК. Нуклеозиди, нуклеотиди. Первинна структура нуклеїнових кислот. Макромолекулярна структура ДНК. Суперспіралізація ДНК, топоізомерази. Організація ДНК у клітині. Білково-нуклеїнові взаємодії. Молекулярна організація хроматину. Фізико-хімічні властивості ДНК та РНК.

Вітаміни. Структурно-функціональні особливості водорозчинних вітамінів. Жиророзчинні вітаміни. Гіпо- та авітамінози.

Гормони. Механізми дії гормонів. Характеристика гормонів білково-пептидної природи, похідних амінокислот; стероїдні гормони.

Клітина – універсальна елементарна структурна одиниця організації живої матерії. Компартменти клітини. Основні принципи будови та функціонування біологічних мембран. Структурна організація та функції цитоскелету.

Ферменти – біологічні каталізатори. Класифікація та номенклатура ферментів. Коферменти, простетичні групи. Специфічність дії. Механізми дії ферментів. Кінетика ферментативних реакцій. Інгібітори та активатори ферментів.

Загальні закономірності обміну речовин і енергії. Біологічне окислення.

Обмін вуглеводів – основа енергетичного обміну живих систем. Перетворення вуглеводів у шлунково-кишковому тракті. Анаеробні та аеробні шляхи розщеплення

вуглеводів. Субстратне фосфорилування. Біосинтез та розпад глікогену у клітині. Цикл трикарбонових кислот. Пентозофосфатний шлях окислення вуглеводів у клітині. Глюконеогенез.

Обмін ліпідів. Розщеплення і всмоктування ліпідів у шлунково-кишковому тракті, роль жовчних кислот. Сучасна теорія бета-окиснення жирних кислот. Біосинтез жирних кислот. Катаболізм і біосинтез триацилгліцеролів, фосфоацилгліцеролів, сфінголіпідів. Біосинтез холестеролу.

Обмін білків. Ферментативний гідроліз білків у шлунково-кишковому тракті. Основні шляхи катаболізму амінокислот. Детоксикація аміаку в організмі. Трансляція – перехід від нуклеїнових кислот до білків. Етапи біосинтезу білка. Особливості трансляції у прокариотів. Посттрансляційна та котрансляційна транслокація білків. Сортування та модифікація білків. Розщеплення білків у протеосомах і лізосомах.

Обмін нуклеїнових кислот. Шляхи катаболізму та біосинтезу пуринових і піримідинових нуклеотидів. Основні етапи реплікації ДНК. Компоненти ферментного комплексу. Особливості реплікації ДНК в еукаріотів. Теломери, теломераза. Загальна характеристика транскрипції генів, її етапи, ферментне забезпечення. Організація геномів. Транскрипційні фактори і репресори.

Інтеграція метаболізму. Обмін речовин як єдина система процесів метаболізму біомолекул і енергії в клітині.

ЛІТЕРАТУРА

1. Губський Ю. Г. Біологічна хімія: підручник. – Київ; Тернопіль: Укрмедкнига, 2000. – 508 с.
2. Ленинджер А. Основы биохимии: в 3-х т. – М.: Мир., 1985. – Т. 1–3. – 1056 с.
3. Механізми біохімічних реакцій: навч. посібник / [Н. О. Сибірня, Я. П. Чайка, Н. І. Климишин, Л. С. Старикович, Г. Я. Клевета, К. П. Дудок]; за ред. проф. Н.О. Сибірної. – Вид. 2-ге, доп. – Львів : Видавн. центр ЛНУ імені Івана Франка, 2011. – 320 с.
4. Овчинников Ю. А. Биорганическая химия. – М.: Просвещение, 1987. – 815 с.
5. Сиволоб А. В. Молекулярна біологія. – К.: Видавничо-поліграфічний центр "Київський університет", 2008. – 384 с.

РОЗДІЛ VIII. БІОФІЗИКА

Біофізика як наука, визначення біофізики, предмет і завдання біофізики. Історія біофізики: біофізичні дослідження в ХУП–ХУШ ст., розвиток досліджень в біофізику у ХІХ–ХХ ст. Методи та методологія біофізики. Перспективи розвитку біофізичних досліджень.

Термодинаміка біологічних процесів. Класифікація термодинамічних систем. Термодинамічні параметри і функції стану системи. Закони термодинаміки і їх застосування до стану біологічних систем. Термодинамічні потенціали, електрохімічний потенціал. Калориметрія. Термодинаміка незворотніх процесів. Зміна ентропії у відкритих системах. Співвідношення взаємностей Онзагера. Теорема Пригожина. Стійкість стаціонарного стану. Нелінійна термодинаміка незворотніх процесів.

Біологічні макромолекули в розчині. Сили, що стабілізують просторову структуру макромолекул. Водневі зв'язки. Гідрофобні взаємодії і структура води. В'язкість розчинів макромолекул. Дифузія макромолекул. Седиментація макромолекул. Електрофорез. Взаємодія між макромолекулами в розчині.

Біофізика білків. Первинна і вторинна структура білків. Третинна структура білків. Методи вивчення структури білків: диференціальна скануюча мікрокалориметрія, дисперсія оптичного обертання і круговий дихроїзм, абсорбційна і диференціальна спектроскопія, флуоресцентна спектроскопія, ЯМР, ЕПР.

Ферментативний каталіз. Механізми взаємодії ферменту з субстратом. Теорії, що пояснюють фермент-субстратні взаємодії. Локальні та великомаштабні конформаційні перебудови. Молекулярно-динамічне моделювання. Алостеричні ферменти. Кінетика ферментативних реакцій. Швидкість реакції, порядок реакції. Теорія ферментативного каталізу. Константа Міхаеліса-Ментен. Швидкість реакції і температура.

Біофізика нуклеїнових кислот. Первинна структура нуклеїнових кислот. Подвійна спіраль ДНК. Рентгеноструктурний аналіз. Конформації ДНК. Оптичні характеристики нуклеїнових кислот. Третинна структура нуклеїнових кислот. Білково-нуклеїнове впізнавання.

Клітина як складна високовпорядкована система. Мікроскопічні дослідження клітин. Прокаріотичні клітини. Еукаріотичні клітини. Чинники, що контролюють синтез білків у клітині.

Біофізика клітини. Мембрани клітини. Молекулярна організація клітинних мембран. Динаміка ліпідів у мембрані. Мембранні білки. Рідинно-мозаїчна структура мембран. Метод заморожування-сколювання. Білкова асиметрія мембран. Мембранний транспорт. Пасивний транспорт. Дифузія речовин через мембрану. Пасивний потік іонів через клітинну мембрану. Мембранний потенціал. Рівняння Нернста-Планка. Мембранний транспорт. Активний транспорт. Na^+ - K^+ -помпа. Транспорт іонів кальцію. Ендо- та екзоцитоз.

Фізико-хімічні механізми виникнення мембранного потенціалу. Вибіркова іонна проникність клітинних мембран. Мембранний потенціал. Пасивний потік іонів через клітинну мембрану. Моделювання іонної проникливості клітинних мембран.

Електрична збудливість й іонні канали. Електричні параметри мембран. Потенціал дії. Поширення потенціалу дії. Метод фіксації потенціалу. Потенціалзалежні натрієві канали. Модель Хілле. Блокатори натрієвих каналів. Потенціалзалежні калієві канали, Блокатори калієвих каналів. Потенціалзалежні кальцієві канали. Хлорні канали. Синтез іонних каналів.

Механізми міжклітинних взаємодій. Щілинні з'єднання. Синапси: хімічні, електричні, змішані синапси. Передача сигналу від рецепторів плазматичної мембрани в середину клітини. Роль іонів кальцію як вторинного посередника.

Біофізика м'язів та клітинної рухомості. Біофізика скоротливих процесів. Потенціал дії м'язового волокна. Співпряження між збудженням і скороченням в скелетних м'язах. Звільнення іонів кальцію з саркоплазматичного ретикулуму. Особливості активації скорочення в тонічних м'язових волокнах. Механіка і енергетика скорочення. Ізометричне та ізотонічне скорочення. Енергетика і молекулярні механізми м'язового скорочення. Теорія м'язового скорочення. Серцевий м'яз. Електричні властивості міокардіальної тканини. Нем'язова форма рухливості клітин.

Біофізика складних систем. Основні поняття теорії інформації. Загальні принципи функціонування сенсорних систем. Передача інформації в сенсорних системах. Гомеостаз внутрішнього середовища організму, його регуляція. Математичний аналіз у біофізиці. Планування біологічного експерименту. Математичні моделі біосистем.

Біоенергетика. Структура мітохондрій. Перенос електронів в мембранах мітохондрій. Окисно-відновні потенціали. Теорія взаємозв'язку окислення і фосфорилування. Біолюмінесценція і біохемілюмінесценція.

Фотобіологічні процеси. Типи фотобіологічних процесів. Загальні закономірності фотобіологічних процесів. Закони фотохімії. Елементарні фотохімічні реакції. Фотосинтез. Організація фотосинтетичного апарату. Фотосинтетичне фосфорилування. Фоторегуляторні системи. Дія УФ-променів на біологічні системи.

ЛІТЕРАТУРА

1. Костюк П.Г., Зима В.Л., Магура Ш.С., Мірошніченко М.С., Шуба М.Ф. БІОФІЗИКА – К.: Видавничо-поліграфічний центр "Київський університет", 2008. – 567 с.
2. Костюк П.Г., Зима В.Л., Магура І.С., Мірошніченко М.С., Шуба М.Ф. БІОФІЗИКА / Під редакцією П.Г.Костюка. – К.: Оберіг, 2001. – 544 с.
3. Костюк П.Г. та др. Биофизика. – К.: «Высшая школа», 1988. – 504 с.
4. Рубин А.Б. Биофизика 1,2 том. – М.: «Высшая школа», 1987.
5. Волькенштейн Н.В. Биофизика. – М.: «Наука», 1988. – 459 с.
6. Губанов Н.И., Утенберген Н.А. Медицинская биофизика. – М.: «Наука», 1978. – 344 с.
7. Владимиров Ю.А. и др. Биофизика. – М.: «Медицина», 1983. – 325 с.
8. Деркач М.П. Основи біофізики. Вид-во Львівського ун-ту, 1967. – 159 с.
9. Ремизов А.Н. Медицинская и биологическая физика. – М.: «Высшая школа», 1987. – 325 с.