

ПОЛТАВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Кафедра біотехнології та хімії

**СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
БІОЛОГІЯ КЛІТИН І ТКАНИН**

освітньо-професійна програма Біотехнології та біоінженерія

спеціальність 162 Біотехнології та біоінженерія

галузь знань 16 Хімічна та біоінженерія

освітній ступінь бакалавр

факультет агротехнологій та екології

Гарант: Василь ТАРГОНЯ д. с-г. н., професор кафедри біотехнології та хімії

Полтава

2021-2022 н. р.

1. Опис навчальної дисципліни та інформація про розробника

Назва навчальної дисципліни	Біологія клітин і тканин Обов'язкова дисципліна професійної підготовки
Назва структурного підрозділу	Кафедра біотехнології та хімії
Контактні дані розробника	Викладач:Сергій КОРИННИЙ,к. с.-г. наук, старший науковий співробітник, доцент <i>Контакти:</i> ауд. (навчальний корпус № 1) e-mail: korinny_serгей@ukr.net тел. +380668276735, сторінка викладача https://www.pdaa.edu.ua/people/korinny-sergiy-mykolaovych
Рівень вищої освіти	бакалавр
Спеціальність	спеціальність 162 Біотехнології та біоінженерія
Попередні умови для вивчення навчальної дисципліни	Для вивчення курсу здобувачі вищої освіти потребують базових знань з біології, неорганічної, органічної, аналітичної, фізичної та колоїдної хімії, розуміння хімічної природи основних речовин, що входять до складу живих організмів та біохімічних процесів що в них відбуваються.
Мова викладання	Державна

2. Заплановані результати навчання

Мета вивчення навчальної дисципліни: забезпечення здобувачів вищої освіти основами знань з біології клітини і тканин, глибоких і всебічних знань з еволюції клітин, будови та фізіології клітин різних організмів, процесів клітинної регуляції, обміну генетичною інформацією, методів вивчення клітин, основ молекулярної біології.

Основні завдання навчальної дисципліни полягають у вивченні основних закономірностей будови та відтворення клітини; формування у здобувачів вищої освіти системи знань про будову і функції органів клітини; формування у здобувачів вищої освіти системи знань про процеси обміну речовин та перетворення енергії в клітині; розвиток у здобувачів вищої освіти пізнавальних інтересів, інтелектуальних і творчих здібностей шляхом проведення експерименту, розв'язування біологічних задач, моделювання біологічних процесів; оволодіння здобувачами вищої освіти вміннями здійснювати самостійний пошук та аналіз біологічної інформації, ознайомленні з сучасними відкриттями в галузі біології.

Компетентності:
фахові:

- **К 13.** Здатність працювати з біологічними агентами, використовуваними у біотехнологічних процесах (мікроорганізми, гриби, рослини, тварини, віруси, окремі їхні компоненти).

- **К 14.** Здатність здійснювати експериментальні дослідження з вдосконалення біологічних агентів, у тому числі викликати зміни у структурі спадкового апарату та функціональній активності біологічних агентів.

Програмні результати навчання

- **ПР07.** Вміти застосовувати знання складу та структури клітин різних біологічних агентів для визначення оптимальних умов культивування та потенціалу використання досліджуваних клітин у біотехнології.
- **ПР08.** Вміти виділяти з природних субстратів та ідентифікувати мікроорганізми різних систематичних груп. Визначати морфолого-культуральні та фізіолого-біохімічні властивості різних біологічних агентів.
- **ПР09.** Вміти складати базові поживні середовища для вирощування різних біологічних агентів. Оцінювати особливості росту біологічних агентів на середовищах різного складу.

3. Програма навчальної дисципліни

Тема 1. Вступ. Предмет, основні поняття та етапи еволюції клітинної форми життя. Клітина як основна структурно-функціональна одиниця живої природи. Цитологія – наука про будову та функції клітин. Сучасний стан клітинної теорії, основні її положення.

Вступ. Предмет біології клітин і тканин. Історія вивчення клітини. Надцарство прокариот і еукаріот. Порівняльна характеристика рослинних і тваринних клітин. Місце цитології в системі біологічних дисциплін: зв'язок з зоологією, ботанікою, ембріологією, біохімією, генетикою, молекулярною біологією й іншими науками. Значення цитології у формуванні діалектико-матеріалістичних уявлень про походження й еволюцію органічного світу. Значення цитології у викладанні біології у вищому навчальному закладі.

Тема 2. Методи цитології. Світловий мікроскоп

Один із основних методів цитології – світлова мікроскопія. Використання результатів цитологічних досліджень у медицині, сільському господарстві, ветеринарії, біотехнології, у різноманітних галузях промисловості. Світловий мікроскоп, фазово-контрасний, інтерференційний, поляризаційний мікроскопи. Прижиттєве вивчення клітин: прижиттєве зафарбовування, культивування, методи мікрохірургії, флуоресцентна мікроскопія. Короткі відомості про історію розвитку цитології: винахід мікроскопа і розвиток мікроскопічних досліджень будови тварин і рослин. Вивчення фіксованих клітин: фіксатори, їхній хімічний склад і застосування, виготовлення тимчасових і постійних препаратів (мазки, тотальні препарати, зрізи), основні види барвників і фарбування препаратів, методи гістохімії (цитохімії). Ультрафіолетова мікроскопія. Цитофотометрія. Авторадіографія. Електронна мікроскопія. Біохімічні і біофізичні методи вивчення клітин.

Тема 3. Будова і функції клітини. Прокаріоти і еукаріоти. Неклітинні форми життя: віруси

Клітина – елементарна одиниця живого, одиниця будови, функціонування і розвитку організмів. Основні відомості про хімічну організацію клітин: вода, неорганічні та органічні іони, білки, ліпіди, вуглеводи, нуклеїнові кислоти, АТФ. Форма і розміри клітин, залежність морфологічних особливостей від функції. Одноклітинні організми. Автотрофні і гетеротрофні клітини й організми. Основні відмінності клітин тварин і рослин. Прокаріоти і еукаріоти. Гомологія у будові клітин організмів різних системних груп. Клітини і організм: основа онтогенезу всіх організмів – розмноження, ріст і диференціювання клітини. Неклітинні форми життя: віруси, основні особливості їхньої будови і функціонування, теоретичне і практичне значення.

Тема 4. Цитоплазма і її структурні компоненти. Фізико-хімічні властивості Хімічний склад та молекулярна організація мембран. Позаклітинний матрикс. Глікокалікс

Основна речовина цитоплазми – гіалоплазма (цитозоль) – внутрішнє середовище клітини. Фізико-хімічні властивості гіалоплазми, її структура і функції. Мембрани клітини. Хімічний склад та молекулярна організація мембран: модель тришарової ліпопротеїдної мембрани, мозаїчно-рідинна (динамічна) модель. Відмінності у структурі внутрішніх і зовнішніх мембран клітини. Клітинна поверхня: плазматична мембрана, їх роль в утворенні капсул бактерій, клітинна стінка рослин, хімічний склад, будова і функції клітинної стінки. Позаклітинний матрикс. Глікокалікс клітин тварин, його хімічний склад, функції, особливості структури.

Тема 5. Опорно-скоротливий апарат. Транспорт речовин через мембрани. Рецепторні функції. Бар'єрно-транспортна роль плазмолем. Міжклітинні контакти і їхні типи в багатоклітинних організмах. Спеціалізовані структури міжклітинних контактів. Клітинна стінка.

Транспорт речовин через мембрани. Рецепторні функції. Бар'єрно-транспортна роль плазмолем. проникність, пасивний і активний транспорт речовин, фагоцитоз і піноцитоз, процеси екзоцитозу і ендоцитозу. Десмосоми. Щілинні контакти. Синаптичні контакти. Спеціалізовані структури вільної клітинної поверхні Міжклітинні контакти і їхні типи в багатоклітинних організмах. Спеціалізовані структури міжклітинних контактів. Клітинна стінка.

Тема 6: Ендоплазматична сітка. Загальна характеристика органоїду, місце його локалізації в клітині. Комплекс Гольджі. Будова, секреторна функція. Форма і розташування органоїда у клітинах рослин і тварин.

Гранулярна ендоплазматична сітка, її будова і функції: участь у синтезі білків, у відділенні, накопиченні білкових продуктів і їхньому транспорті, зв'язок з оболонкою ядра. Гладка ендоплазматична сітка, її будова і функції у клітині: синтез полісахаридів і ліпідів, накопичення і транспорт цих речовин. Роль ендоплазматичної сітки в ізоляції і нейтралізації речовин, що надходять

у клітину. Комплекс Гольджі. Будова, секреторна функція. Ультраструктура диктіосом. Модифікація білків в апараті Гольджі; синтез полісахаридів і ліпідів, сетригація, накопичення, дозрівання секреторних продуктів (білки, ліпіди, полісахариди) і виведення їх у цитоплазму, утворення лізосом і роль у формуванні плазматичної мембрани. Лізосоми. Морфологія лізосом, їхня хімічна організація. Первинні, вторинні лізосоми, аутозоми, третинні лізосоми або залишкові тілця. Функції лізосом, участь їх у загальному клітинному обміні, у внутрішньоклітинному перетравленні їжі (зв'язок із процесами фаго-і піноцитозу). Мікротілця: глікосоми, гліоксисоми та пероксисоми. Морфологія, хімічна організація та функції. Гіпотези про походження мікротілець.

Тема 7. Вакуолі рослинних клітин. Мітохондрії Морфологічна характеристика мітохондрій: розміри, форма, кількість, локалізація у клітин, значення в обміні вуглеводів.

Вакуолярний апарат клітин рослин: центральна вакуоля, тонопласт, зв'язок їх з ендоплазматичною сіткою, склад вакуольного соку. Функції вакуолей у клітинах рослин. Мітохондрії. Морфологічна характеристика мітохондрій. Ультраструктурна організація: зовнішня і внутрішня мембрани, кристи, будова крист. Матрикс мітохондрій: ДНК, РНК, рибосоми. Функції мітохондрій. Гіпотези про походження й еволюцію мітохондрій у системі клітин еукаріотів. Роль мітохондрій у цитоплазматичній спадковості.

Тема 8. Пластиди клітин рослин. Типи пластид: хлоропласти, хромопласти, лейкопласти, пропластиди. Фотосинтез, основні його етапи.

Пластиди клітин рослин. Хлоропласт: форма, розміри і кількість у клітинах різних рослин. Ультраструктура хлоропластів: зовнішня і внутрішня мембрани, грани, міжгранні пластини (мембрани). Матрикс хлоропластів, його характеристика, локалізація ДНК, РНК; рибосоми, синтез білка у хлоропласті. Функції хлоропластів: фотосинтез, синтез АТФ. Процес фотосинтезу, основні його етапи. Ультраструктура хромопластів, лейкопластів, пропластид, їхні функції у клітині. Гіпотези про походження пластид. Роль пластид у цитоплазматичній спадковості.

Тема 9. Нуклеїнові кислоти ДНК і РНК. Будова нуклеотидів. Їх структурна організація. Фізико-хімічні властивості.

Будова нуклеїнових кислот ДНК і РНК. Мінорні азотисті основи. Будова азотистих основ. Фізико-хімічні властивості ДНК. Структурна організація ДНК. Структурна організація РНК, види РНК.

Тема 10 Рибосоми. Будова рибосом, їхня хімічна організація. Характеристика рибосом прокаріотів і еукаріотів. Клітинний центр. Опорно-рухова система (цитоскелет). Мікрофіламенти. Міофібрили. Війки. Джгутики.

Функції рибосом – біосинтез білків. Утворення субодиниць рибосом у ядерці, вихід їх у цитоплазму, процес і умови складання рибосом у цитоплазмі. Мікротрубочки. Будова мікротрубочок, їхній хімічний склад. Білок тубулін. Мікротрубочки цитоплазми, їхні функції у клітині. Клітинний

центр. Будова клітинного центру. Центріолі, їхня ультра тонка організація; локалізація у клітині. Реплікація (дуплікація) центріолей: участь в утворенні мітотичного апарата, зв'язок із кінетосомами війок та джутиків. Війки та джутики клітин еукаріотів: ультратонка організація, механізм і енергетика руху. Базальні тільця (кінетосоми) війок і джутиків, їхня будова і функції. Джутики прокаріотів; білок флагелін. Мікрофіламенти (актинові філаменти) цитоплазми клітин рослин і тварин. Будова міофібрили поперечно-смугастого м'язового волокна: саркомери, тонкі і товсті міофібрили (протофібрили), їхні білки. Хімізм і енергетика скорочень поперечно-смугастих м'язів. Будова і функціональна активність міофібрил гладенького м'язового волокна. Проміжні філаменти: їх будова, хімічний склад та функції у клітині. Включення цитоплазми. Білкові включення, полісахариди, ліпіди, кристалічні включення клітин рослин. Значення цитоплазматичних включень у метаболізмі клітин і організму.

Тема 11. Інтерфазне ядро. Ядерна оболонка. Ядерний сік. Хроматин.

Ядро інтерфазної клітини. Розташування і кількість ядер у клітині, їхні розміри, форма, кореляція з розмірами і формою клітини. Хімічний склад ядра. Основні структурні і функціональні компоненти ядра: ядерна оболонка, ядерний сік, хромосоми (хроматин), ядерце. Ядерна оболонка: зовнішня і внутрішня мембрани, перинуклеарний простір, комплекс пор, їхня будова, розміри, функціональна активність. Функції оболонки ядра: обмін речовин між ядром і цитоплазмою, бар'єр, що відокремлює ядро від цитоплазми, функція хромосом, функціональний зв'язок із мембранами ендоплазматичної сітки; роль ядерної оболонки в процесі поділу клітин одноклітинних і багатоклітинних організмів. Ядерний сік (каріоплазма) – внутрішнє середовище ядра. Хімічний склад, функції. Хроматин і хромосоми – дві форми існування спадкової інформації у ядрі. Хімічна організація хромосом: ДНК, будова молекули і властивості. Гіпотези про одноритчасту (унітемну) і багаторитчасту (політемну) організацію мітотичних хромосом у інтерфазній і клітині, що ділиться. Білки хромосом: пістони і негістонові білки, їхня кількість, структурна роль. Будова мітотичної хромосоми: первинна перетяжка, плечі, теломіри. Рівні структуризації хромосомних компонентів. Метацентричні, субметацентричні, апоцентричні хромосоми. Контакт інтерфазних хромосом із мембраною ядерної оболонки; просторова орієнтація інтерфазних хромосом усередині ядра, упорядкованість їхнього розташування. Розміри і кількість хромосом. Вчення про каріотип. Рівні структуризації хромосомних компонентів: нуклеосомний, нуклеомерний, хромомерний, хрономемний. Хроматини. Диференційне зафарбовування хромосом. Гетерохроматин і еухроматин. Статевий хроматин.

Тема 12. Функціональна активність інтерфазних і мітотичних хромосом. Репродукція хромосом . Ядерце.

Гігантські (політемні) хромосоми личинок двокрилих, хромосоми типу «лампових щіток», особливості їхньої будови та функціонування. Синтез ДНК у інтерфазі. Механізм редуплікації молекули ДНК у клітинах

прокаріотів та еукаріотів. Асинхронність процесів редуплікації ДНК у хромосомах. Розміри, форма, число ядерць у ядрі, залежність числа і розмірів ядерць від функціональної активності клітини. Ультраструктурна організація та хімічний склад. Утворення ядерця на хромосомах. Ядерцевий організатор. Зміна ядерця при міототичному поділі клітини. Роль ядра в метаболічній діяльності клітини, у передачі генетичної інформації.

Тема 13. Клітинний цикл. Мітоз. Мейоз. Основні особливості морфології і функціональної активності чоловічих і жіночих статевих клітин. Клітинне диференціювання.

Клітинний цикл. Характеристика клітинного (мітотичного) циклу, тривалість його в одноклітинних і багатоклітинних організмів, відмінності у проліферативній активності клітин різних тканин багатоклітинних. Періоди клітинного циклу в інтерфазі: пресинтетичний, синтетичний, постсинтетичний, характеристика цих періодів. Бінарний поділ клітин прокаріотів. Мітоз – основний спосіб поділу клітин еукаріотів. Фази мітозу, їхня характеристика, тривалість. Цитокінез і його особливості в клітинах тварин і рослин. Фізіологія мітозу. Патологія мітозу. Регуляція мітотичної активності клітин, принципи регуляції розмноження клітин. Типи мітозу. Біологічне значення мітозу. Ендорепродукція: ендомітоз і політенія. Амітоз – прямий поділ клітини, приуроченість його до клітин, що дегенерують і патологічно змінених клітин. Мейоз. Визначення мейозу, його відмінності від мітозу. Фази мейозу, їхня характеристика. Перший поділ мейозу: кон'югація (синапсис), кросинговер, редукція числа хромосом і формування гаплоїдних статевих клітин (гамет). Синаптонемний комплекс. Роль кросинговеру в індивідуальній мінливості організмів. Зиготний і гаметний мейоз; чергування гаплоїдної і диплоїдної фаз у життєвому циклі різних одноклітинних і багатоклітинних організмів. Основні особливості морфології і функціональної активності чоловічих і жіночих статевих клітин. Розвиток статевих клітин у рослин. Процес запліднення, його сутність. Подвійне запліднення у вищих рослин. Визначення поняття диференціювання (спеціалізації) клітин.

Тема 14. Молекулярні механізми специфічності біосинтезу білків. Процес біосинтезу білка, генетичний код.

Поняття про ген. Процес біосинтезу білка, генетичний код. Види РНК, їхнє ядерне походження, роль у біосинтезі білка. Діяльність клітини як єдиної комплексної системи в здійсненні усіх функцій життєдіяльності; поняття про системи загальнофункціонального значення (система біосинтезу білка, енергетичного обміну, руху та ін.). ДНК - матриця у синтезі білка. Генна інженерія.

Тема 15. Обмін води. Особливості обміну мінеральних речовин. Макроелементи та мікроелементи.

Стан води в організмі. Розподіл води. Фізико-хімічні властивості води. Обмін води. Проміжний обмін води. Регуляція водного обміну. Кінцевий обмін води. Патологія водного обміну. Особливості обміну мінеральних речовин. Макроелементи та мікроелементи. Всмоктування мінеральних

речовин. Проміжний обмін мінеральних речовин. Вміст мінеральних речовин у тваринних тканинах і органах . Регуляція мінерального обміну. Макроелементи Кальцій. Фосфор. Магній. Калій.натрій, хлор, сірка. Мікроелементи: йод, фтор, залізо, цинк, кобальт, мідь,бром, бор, марганець, молібден селен і ін.

Трудовість:

Загальна кількість годин - 165 год.

Кількість кредитів – 5,5

Форма семестрового контролю – екзамен

Додаткові матеріали для представлення навчальної дисципліни:

Біологія клітини та тканин для ЗВО спеціальності 162 Біотехнології та біоінженерія

4. Структура (тематичний план) навчальної дисципліни

Назва тем	Кількість годин			
	Денна форма 162ББ			
	Усього	В т. ч.		
л		лаб	сп	
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>
Тема 1. Предмет, основні поняття та етапи еволюції клітинної форми життя. Клітина як основна структурно-функціональна одиниця живої природи. Цитологія – наука про будову та функції клітин. Сучасний стан клітинної теорії, основні її положення.	2	2		
Тема 2. Методи цитології. Світловий мікроскоп.	16	2	2	12
Тема 3. Будова і функції клітини. Прокаріоти і еукаріоти. Неклітинні форми життя: віруси.	18	2	4	12
Тема 4. Цитоплазма і її структурні компоненти. Фізико-хімічні властивості Хімічний склад та молекулярна організація мембран. Позаклітинний матрикс. Глікокалікс.	6	2	4	
Тема 5. Опорно-скоротливий апарат. Транспорт речовин через мембрани. Рецепторні функції. Бар'єрно-транспортна роль плазмолемі. Міжклітинні контакти і їхні типи в багатоклітинних організмах. Спеціалізовані структури міжклітинних контактів. Клітинна стінка.	14	2		12
Тема 6: Ендоплазматична сітка. Загальна характеристика органоїду, місце його локалізації в клітині. Комплекс Гольджі. Будова, секреторна функція. Форма і розташування органоїда у клітинах рослин і тварин.	14	2		12
Тема 7. Вакуолі рослинних клітин. Мітохондрії	14	2		12

Морфологічна характеристика мітохондрій: розміри, форма, кількість, локалізація у клітин, значення в обміні вуглеводів.				
Тема 8. Пластиди клітин рослин. Типи пластид: хлоропласти, хромопласти, лейкопласти, пропластиди. Фотосинтез, основні його етапи.	19	2	4	13
Тема 9. Нуклеїнові кислоти ДНК і РНК. Будова нуклеотидів. Їх структурна організація. Фізико-хімічні властивості.	6	2	4	
Тема 10 Рибосоми. Будова рибосом, їхня хімічна організація. Характеристика рибосом прокариотів і еукаріотів. Клітинний центр. Опорно-рухова система (цитоскелет). Мікрофіламенти. Міофібрили. Війки. Джгутики.	14	2		12
Тема 11. Інтерфазне ядро. Ядерна оболонка. Ядерний сік. Хроматин.	6	2	4	
Тема 12. Функціональна активність інтерфазних і мітотичних хромосом. Репродукція хромосом . Ядерце.	14	2		12
Тема 13. Клітинний цикл. Мітоз. Мейоз. Основні особливості морфології і функціональної активності чоловічих і жіночих статевих клітин. Клітинне диференціювання.	6	2	4	
Тема 14. Молекулярні механізми специфічності біосинтезу білків. Процес біосинтезу білка, генетичний код.	14	2		12
Тема 15. Обмін води. Особливості обміну мінеральних речовин. Макроелементи та мікроелементи.	2	2		
Разом	165	30	26	109

Політика оцінювання

Академічна доброчесність. Здобувач вищої освіти повинен дотримуватись [Кодексу академічної доброчесності та Кодексу про етику викладача та здобувача вищої освіти Полтавського державного університету](#). Дотримання академічної доброчесності здобувачами освіти передбачає: самостійне виконання навчальних завдань, завдань поточного та підсумкового контролю результатів навчання (для осіб з особливими освітніми потребами ця вимога застосовується з урахуванням їхніх індивідуальних потреб і можливостей); посилення на джерела інформації у разі використання ідей, розробок, тверджень, відомостей; дотримання норм законодавства про авторське право і суміжні права; надання достовірної інформації про результати власної навчальної (наукової, творчої) діяльності, використанні методики досліджень і джерел інформації.

Дедлайни та перескладання. Лабораторні завдання, завдання зі самостійної роботи, які здаються з порушенням термінів без поважних причин, оцінюються на нижчу оцінку (20 %). Перескладання поточного та підсумкового контролю відбуваються за наявності поважних причин з

дозволу директорату.

Розподіл навчальної дисципліни за видами занять та годинами навчання

Елементи характеристики	Денна форма навчання набір 2021
Рік навчання (курс)	1
Семестр	1
Лекції (годин)	30
Лабораторні (годин)	26
Самостійна робота (годин)	109
Всього	165

Форми контролю результатів навчання

Програмні результати навчання	Форми контролю						Разом	
	Лабораторні роботи		Самостійна робота		Екзамен		Мінімальна кількість балів	Максимальна кількість балів
	Мінімальна кількість балів	Максимальна кількість балів	Мінімальна кількість балів	Максимальна кількість балів	Мінімальна кількість балів	Максимальна кількість балів		
ПР07			16	27				
ПР08	16	26						
ПР09			16	27				
					12	20		
Разом	16	26	32	54	12	20	60	100

Шкала та критерії оцінювання знань здобувачів вищої освіти (162 ББ) на екзамені*

Вид завдання	Бали	Критерії оцінювання
для теоретичного питання	0	відсутність відповіді на теоретичне питання, що не дає можливість оцінити формування компетентностей та отримання програмних результатів навчання у здобувача вищої освіти
	1	Відповіді на теоретичні питання скорочені, не розкривають питання в повному обсязі, з залученням лише матеріалу конспекту лекцій, або застарілих літературних джерел.
	2	Відповіді на теоретичні питання скорочені, не розкривають питання в повному обсязі, з

		залученням лише матеріалу конспекту лекцій, або застарілих літературних джерел.
	3	Досить повно розкрито кожне питання, проявлено достатній рівень висвітлення теоретичних знань, використані літературні джерела датуються останніми роками.
	4	Теоретичне питання розкрито повністю, проте у відповіді є деякі неточності, що свідчить про формування компетентностей та отримання програмних результатів навчання у здобувача вищої освіти на досить високому рівні.
	5	теоретичне питання розкрито повністю, що свідчить про повне формування компетентностей та отримання програмних результатів навчання у здобувача вищої освіти на високому рівні.

**екзамен складається з 4 теоретичних питань .
Максимальна кількість балів за екзамен – 20.*

**Шкала та критерії оцінювання знань здобувачів вищої освіти
(162 ББ) на лабораторному занятті**

Вид завдання	Бали	Критерії оцінювання
Теоретичні питання	0	відсутність відповіді на теоретичне питання, що не дає можливість оцінити формування компетентностей та отримання програмних результатів навчання у здобувача вищої освіти
	1	Досить повно розкрито кожне питання, проявлено достатній рівень висвітлення теоретичних знань проте у відповіді здобувача вищої освіти наявні неточності та незначні помилки що свідчить про достатнє формування компетентностей та отримання програмних результатів навчання у здобувача вищої освіти на достатньому рівні.
	2	теоретичне питання розкрито повністю, що свідчить про повне формування компетентностей та отримання програмних результатів навчання у здобувача вищої освіти на високому рівні.
Практичне виконання лабораторної роботи	0	відсутність лабораторної роботи, що не дає можливість оцінити формування компетентностей та отримання програмних результатів навчання у здобувача вищої освіти
	1	Практичні завдання лабораторної роботи виконано правильно згідно з інструкцією, здобувачем вищої освіти, зроблено висновки, що мають неточності та незначні помилки, що свідчить про достатнє формування компетентностей та отримання програмних результатів навчання у здобувача вищої освіти на достатньому рівні.
	2	Практичні завдання лабораторної роботи

		виконано правильно згідно з інструкцією, здобувачем вищої освіти зроблено правильні висновки, що свідчить про повне формування компетентностей та отримання програмних результатів навчання у здобувача вищої освіти на високому рівні.
--	--	---

Шкала та критерії оцінювання знань здобувачів вищої освіти (162 ББ) самостійна робота

Вид завдання	Бали	Критерії оцінювання
1	2	3
для теоретичного питання	0	відсутність відповіді на теоретичне питання, що не дає можливість оцінити формування компетентностей та отримання програмних результатів навчання у здобувача вищої освіти
	0,5	Досить повно розкрито кожне питання, проявлено достатній рівень висвітлення теоретичних знань проте у відповіді здобувача вищої освіти наявні неточності та незначні помилки що свідчить про достатнє формування компетентностей та отримання програмних результатів навчання у здобувача вищої освіти на достатньому рівні.
	1	теоретичне питання розкрито повністю, наведено приклади з життєвих ситуацій, що свідчить про повне формування компетентностей та отримання програмних результатів навчання у здобувача вищої освіти на високому рівні.

Кожна тема самостійної роботи складається з 6 теоретичних питань.

Методи навчання

за джерелом знань (МН): МН 1 *словесні методи* 1). лекція, 4). інструктаж;
МН 2 *наочні методи* 2) демонстрування, 3) спостереження;

МН 3 *практичні методи* 3) лабораторні роботи, 5) робота з навчально-методичною літературою;

за логікою (МНЛ): МНЛ 1 *індуктивний* від часткового до загального, від конкретного до абстрактного;

МНЛ 2 *дедуктивний* від загального до часткового, від абстрактного до конкретного;

МНЛ 6 *порівняння* полягає у виявленні подібності та відмінностей між предметами і явищами;

за ступенем керівництва (МНСР): МНСР 1 *методи самостійної роботи вдома* 1) усні та письмові домашні завдання, 2) завдання самостійної роботи;
МНСР 2 *робота під керівництвом викладача* 1) самостійна робота, 3)

виконання письмових робіт, 4) виконання практичних завдань;

Інноваційні методи навчання: МНІ 1 *бінарні методи* 1) словесно-інформаційний, 5) наочно-ілюстративний,

МНІ 4 комп'ютерні і мультимедійні методи 1) використання мультимедійних презентацій;

Система оцінювання навчальних досягнень здобувачів вищої освіти національна та ЄКТС

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ЄКТС	Оцінка за національною шкалою
		для екзамену, курсового проекту (роботи), практики
90-100	A	відмінно
82-89	B	добре
74-81	C	
64-73	D	
60-63	E	задовільно
35-59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання
1-34	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

13. Рекомендовані джерела інформації

Основні

1. Біологія : довідник для абітурієнтів та учнів загальноосвітніх навчальних закладів : навчально-методичний посібник / О. А. Біда, С. І. Дерій, Л. М. Ілюха, Л. І. Прокопенко [та ін.]. – 3-тє вид., переробл. та доповн. – К. : Література ЛТД, 2013. – 672 с.

2. Грин Н. Биология: в 3-х т. Т.1.: Пер. с англ. / Н. Грин, У. Стаут, Д. Тейлор – М.: Мир, 1993. – 368 с.

3. Грин Н. Биология: в 3-х т. Т.2.: Пер. с англ. / Н. Грин, У. Стаут, Д. Тейлор – М.: Мир, 1993. – 325 с.

4. Грин Н. Биология: в 3-х т. Т.3.: Пер. с англ. / Н. Грин, У. Стаут, Д. Тейлор – М.: Мир, 1993. – 376 с.

5. Дербеньова А. Г. Загальна біологія: Навч. посібник / А.Г. Дербеньова, Р. В. Шаламов – Х.: Світ дитинства, 1998. – 264 с.

6. Красінько В.О. Біологія клітин: Конспект лекцій для студ. спец. 6.092900 «Промислова біотехнологія» та «біотехнологія біологічно активних речовин» напряму 0929 «Біотехнологія» ден. Та заоч. форм навчання. / В.О. Красінько – К.: НУХТ, 2007. – 137 с.

7. Новак В.П., Бичков Ю.П., Пилипенко М.Ю. Цитологія, гістологія, ембріологія : підручник (2-е вид., змін. і доп.) / За заг. ред. В.П. Новака – К.: Дакор, 2008. – 512 с.

8. Польський Б.Т. Основи біології: Різноманітність життя на доорганізмених рівнях: навчальний посібник / Б.М. Польський, В.М. Торяник. – Суми : Університетська книга, 2009. – 288 с.

9. Сало Т.О. Загальна біологія: Навчальний посібник. / Т. О. Сало – Х.: Гімназія; Країна мрій, 2002. – 196 с.

10. Сиволоб А.В. Молекулярна біологія : підручник / А.В. Сиволоб – К. Видавничо-поліграфічний центр «Київський університет», 2008 – 384 с.

11. Хімія : довідник для абітурієнтів та учнів загальноосвітніх навчальних закладів : навчально-методичний посібник / М. В. Гриньова, Н. І. Шиян, Ю. В. Самусенко [та ін.]. – К.: Літера ЛТД, 2013. – 464 с.

12. Ченцов Ю.С. Общая цитология / Ю.С. Ченцов - М.: Изд. МГУ, 1995. - 345 с.

13. Ченцов Ю.С. Введение в клеточную биологию / Ю.С. Ченцов - М.: ИКЦ Академкнига, 2004. - 486 с.

14. Шаламов Р.В. Біологія. Комплексний довідник / Р. В. Шаламов, Ю. В. Дмитрієв, В. І. Подгорний. – Х.: Веста: Вид-во «Ранок», 2011. – 624 с.

Допоміжні

1. Паушева З.П. Практикум по цитологии растений. М.: Агропромиздат, 1988.- 271 с.

2. Практикум по гистологии, цитологии и эмбриологии (Под ред. Н.А. Юриной, А.И. Радостиной). — М.: Изд-во УДН.-1998.

3. Робертис Э., Новинский В., Саэс Ф. Биология клетки.-М.: Мир, 1973.-487 с.

4. Свенсон К., Уэбстер П. Клетка. М.: Мир, 1980.

5. Скулачев В.П. Биоэнергетика. М.: Высш. шк., 1989.

6. Трошин А. С., Трошина В. П. Физиология клетки. М.: Просвещение, 1979.

7. Трошин О.С. та ін. Цитологія,-Вища школа, 1972.

8. Ченцов Ю. С. Малый практикум по цитологии. Изд-во МГУ, 1977.

9. Ченцов Ю.С. Общая цитология. М.: Изд-во Моск. ун-та, 1995.

Інформаційні джерела мережі інтернет

1. <http://www.xumuk.ru>

2. Общая биохимия, <http://biokhimija.ru>

3. <http://alhimikov.net/>

4. molbiol.ru