

ПОЛТАВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Кафедра біотехнології та хімії

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри

 Таміла РОМАШКО

« 31 » серпня 2023 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

(обов'язкова навчальна дисципліна)

Біологія клітин і тканин

освітньо-професійна програма «Біотехнології та біоінженерія»

спеціальність 162 «Біотехнологія та біоінженерія»

галузь знань 16 «Хімічна інженерія та біоінженерія»

освітній ступінь Бакалавр

факультет / інститут Навчально-науковий інститут агротехнологій, селекції та екології

Полтава
2023 - 2024 н.р.

Робоча програма навчальної дисципліни Біологія клітин і тканин для здобувачів вищої освіти

за освітньо-професійною програмою «Біотехнології та біоінженерія»

спеціальності 162 «Біотехнології та біоінженерія»

Мова викладання Державна

Розробник(и): Сергій КОРИННИЙ, доцент кафедри біотехнології та хімії,

кандидат сільськогосподарських наук, старший науковий співробітник

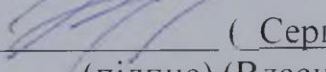
«31» серпня 2023 року

Розробник(и)  (Сергій КОРИННИЙ)

Схвалено на засіданні кафедри біотехнології та хімії


протокол від 31 серпня 2023 р № 1

Погоджено гарантом освітньої програми «Біотехнології та біоінженерія»

« 31 » серпня 2023 року  (Сергій КОРИННИЙ)
(підпис) (Власне ім'я та ПРІЗВИЩЕ)

Схвалено головою ради з якості вищої освіти спеціальності «Біотехнології та біоінженерія»

протокол від 04 вересня 2023 р № 1

 (Ірина КОРОТКОВА)

1. Опис навчальної дисципліни

Елементи характеристики	Денна форма навчання
Загальна кількість годин –	165
Кількість кредитів –	5,5
Місце в індивідуальному навчальному плані здобувача вищої освіти (<i>обов'язкова</i> чи <i>вибіркова</i>)	Обов'язкова
Рік навчання (шифр курсу)	1-й 162БТБ_бд_2023
Семестр	1
Лекції (годин)	30
Лабораторні (годин)	26
Самостійна робота (годин)	109
Форма семестрового контролю	екзамен

2. Мета вивчення навчальної дисципліни:

Формування у здобувачів вищої освіти основами цілісної системи знань з біології клітин 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.

3. Передумови для вивчення навчальної дисципліни

Перелік дисциплін, які передують її вивченню: цикл природничих дисциплін

4. Компетентності:

інтегральна:

Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми, що характеризуються комплексністю та невизначеністю у біотехнології та біоінженерії, або у процесі навчання, що передбачає застосування теорій та методів біотехнології та біоінженерії.

Загальні компетентності

К05. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями..

Фахові компетентності

К11. Здатність використовувати ґрунтовні знання з хімії та біології в обсязі, необхідному для досягнення інших результатів освітньої програми.

К13. Здатність працювати з біологічними агентами, використовуваними у біотехнологічних процесах (мікроорганізми, гриби, рослини, тварини, віруси, окремі їхні компоненти)

5. Програмні результати навчання/ 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.

ПР10. Вміти проводити експериментальні дослідження з метою визначення впливу фізико-хімічних та біологічних факторів зовнішнього середовища на життєдіяльність клітин живих організмів.

Співвідношення програмних результатів навчання із очікуваними результатами навчання

Програмний результат навчання (визначений освітньою програмою)	Очікувані результати навчання навчальної дисципліни
ПР07. Вміти застосовувати знання складу та структури клітин різних біологічних агентів для визначення оптимальних умов культивування та потенціалу використання досліджуваних клітин у біотехнології.	Знати склад та структуру клітин різних біологічних агентів.
	Вміти визначати оптимальні умови життєдіяльності живих клітин.
ПР08. Вміти виділяти з природних субстратів та ідентифікувати мікроорганізми різних систематичних груп. Визначати морфолого-культуральні та фізіолого-біохімічні властивості різних біологічних агентів.	Знати характеристики мікроорганізмів різних систематичних груп біологічних агентів.
	Вміти виділяти з природних субстратів та ідентифікувати мікроорганізми різних систематичних груп.
ПР10. Вміти проводити експериментальні дослідження з метою визначення впливу фізико-хімічних та біологічних факторів зовнішнього середовища на життєдіяльність клітин живих організмів.	Знати вплив фізико-хімічних та біологічних факторів зовнішнього середовища на життєдіяльність клітин живих організмів
	Вміти проводити експериментальні дослідження щодо визначення впливу фізико-хімічних та біологічних факторів зовнішнього середовища на життєдіяльність клітин живих організмів.

6. Методи навчання і викладання

словесні методи: лекція, інструктаж, розповідь-бесіда;

наочні методи: демонстрування, спостереження;

практичні методи: лабораторні роботи, робота з навчально-методичною літературою;

комп'ютерні і мультимедійні методи: використання мультимедійних презентацій.

7. 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. Методи цитології. Світловий мікроскоп

Вступ. Предмет біології клітин і тканин. Історія вивчення клітини. Надцарство прокариот і еукариот. 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.

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 2. 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 3. 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 4. 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. Щільні контакти. Синаптичні контакти. Спеціалізовані структури вільної клітинної поверхні. Міжклітинні контакти і їхні типи в багатоклітинних організмах. Спеціалізовані структури міжклітинних контактів. Клітинна стінка.

Тема 5: Ендоплазматична сітка. Загальна характеристика органоїду, місце його локалізації в клітині. Комплекс Гольджі. Будова, секреторна функція. Форма і розташування органоїда у клітинах рослин і тварин. Вакуолі рослинних клітин.

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, аутосоми, третинні лізосоми або залишкові тільця. Функції лізосом, участь їх у загальному клітинному обміні, у внутрішньоклітинному перетравленні їжі (зв'язок із процесами фаго-і піноцитозу). Мікротільця: глікосоми, гліоксисоми та пероксисоми. Морфологія, хімічна організація та функції. Гіпотези про походження мікротільця. Вакуолярний апарат клітин рослин: центральна вакуоля, тонопласт, зв'язок їх з ендоплазматичною сіткою, склад вакуольного соку. Функції вакуолей у клітинах рослин.

Тема 6. Мітохондрії Морфологічна характеристика мітохондрій: розміри, форма, кількість, локалізація у клітин, значення в обміні вуглеводів. Пластиди клітин рослин. Типи пластид: хлоропласти, хромопласти, лейкопласти, пропластиди. Фотосинтез, основні його етапи.

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.

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 7 Рибосоми. Будова рибосом, їхня хімічна організація. Характеристика рибосом прокариотів і еукаріотів. Клітинний центр. Опорно-рухова система (цитоскелет). Мікрофіламенти. Міофібрили. Війки. Джгутики. Молекулярні механізми специфічності біосинтезу білків. Процес біосинтезу білка, генетичний код.

Функції рибосом – біосинтез білків. Утворення субодиниць рибосом у ядрі, 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 джгутиків. Війки та джутики клітин еукаріотів: ультратонка організація, механізм і енергетика руху. Базальні тільця (кінетосоми) війок і джутиків, їхня будова і функції. Джутики прокариотів; 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.

Поняття про ген. Процес біосинтезу білка, генетичний код. Види РНК, їхнє ядрне 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 8. 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), ядрце. 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 однострунчасту (уніемну) і багатострунчасту (поліемну) 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, хромономний. Хроматини. Диференційне зафарбовування хромосом. Гетерохроматин і еухроматин. Статевий хроматин.

Тема 9. Нуклеїнові кислоти ДНК і РНК. Будова нуклеотидів. Їх структурна організація. Фізико-хімічні властивості. Функціональна активність інтерфазних і мітотичних хромосом. Репродукція хромосом . Ядерце.

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

Гігантські (політенні) 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 мітотичному поділі клітини. Роль ядра в метаболічній діяльності клітини, у передачі генетичної інформації.

Тема 10. 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 11. 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.

Тема 12. Поняття про тканини. Види тканин. Відмінності тканин тваринних і рослинних організмів.

Поняття про гістологію та тканини. Види тканин та функції, що вони виконують. Відмінності тканин тваринних та рослинних організмів.

Тема 13. Епітеліальна тканина тваринних організмів. Види сполучної тканини. Кісткова, та хрящова тканини. М'язові тканини. Нервова тканина.

Епітеліальна тканина тваринних організмів. Види сполучної тканини. Кісткова, та хрящова тканини. Види м'язової тканини. Нервова тканина. Будова та функції тканин.

Тема 14. Тканини рослинних організмів. Твірна тканина. Види меристем. Покривні тканини. Механічні тканини.

Особливості будови рослинних тканин. Паренхіми та прозенхіми. Твірна тканина. Апікальні меристеми стебла та кореня, бічні меристеми (камбій), інтеркалярні меристеми злакових. Покривні тканини (епідерма, екзодерма, ризодерма корок фелоген, кірка). Механічна тканина.

Тема 15. Провідна тканина. Флоема, ксилема. Хлоренхіма.

Особливості будови. Провідних тканин. Флоема, ксилема. Судини, трахеїди, механічні волокна (луб'яні волокна). Хлоренхіма.

Структура (тематичний план) навчальної дисципліни

Назва тем	Кількість годин			
	162БТБ_бд_2023			
	Усього	В т. ч.		
		л	лаб	сп
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. Методи цитології. Світловий мікроскоп.	4	2	2	
Тема 2. Будова і функції клітини. Прокаріоти і еукаріоти. Неклітинні форми життя: віруси.	18	2	4	12
Тема 3. Цитоплазма і її структурні компоненти. Фізико-хімічні властивості Хімічний склад та молекулярна організація мембран. Позаклітинний матрикс. Глікокалікс.	18	2	4	12
Тема 4. 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.	2	2		
Тема 5: Ендоплазматична сітка. Загальна характеристика органоїду, місце його локалізації в клітині. Комплекс Гольджі. Будова, секреторна функція. Форма і розташування органоїда у клітинах рослин і тварин. Вакуолі рослинних клітин.	14	2		12
Тема 6. Мітохондрії Морфологічна характеристика мітохондрій: розміри, форма, кількість, локалізація у клітин, значення в обміні вуглеводів. Пластиди клітин рослин. Типи пластид: хлоропласти, хромопласти, лейкопласти, пропластиди. Фотосинтез, основні його етапи.	18	2	4	12
Тема 7 Рибосоми. Будова рибосом, їхня хімічна організація. Характеристика рибосом прокаріотів і еукаріотів. Клітинний центр. Опорно-рухова система (цитоскелет).	14	2		12

Мікрофіламенти. Міофібрили. Війки. Джгутики. Молекулярні механізми специфічності біосинтезу білків. Процес біосинтезу білка, генетичний код.				
Тема 8. Інтерфазне ядро. Ядерна оболонка. Ядерний сік. Хроматин.	14	2		12
Тема 9. Нуклеїнові кислоти ДНК і РНК. Будова нуклеотидів. Їх структурна організація. Фізико-хімічні властивості. Функціональна активність інтерфазних і мітотичних хромосом. Репродукція хромосом. Ядерце.	6	2	4	
Тема 10. Клітинний цикл. Мітоз. Мейоз. Основні особливості морфології і функціональної активності чоловічих і жіночих статевих клітин. Клітинне диференціювання.	14	2		12
Тема 11. Обмін води. Особливості обміну мінеральних речовин. Макроелементи та мікроелементи.	2	2		
Тема 12. Поняття про тканини. Види тканин. Відмінності тканин тваринних і рослинних організмів.	14	2		12
Тема 13. Епітеліальна тканина тваринних організмів. Види сполучної тканини. Кісткова, та хрящова тканини. М'язові тканини. Нервова тканина.	2	2		
Тема 14. Тканини рослинних організмів. Твірна тканина. Види меристем. Покривні тканини. Механічні тканини.	19	2	4	13
Тема 15. Провідна тканина. Флоема, ксилема. Хлоренхіма.	6	2	4	
Разом	165	30	26	109

8. Теми лабораторних занять

Назва теми	Кількість годин
	162БТБ бд 2023
Тема 1. Методи цитології. Світловий мікроскоп	2
Тема 2. Будова і функції клітини. Прокаріоти і еукаріоти. Неклітинні форми життя: віруси	4
Тема 3. Цитоплазма і її структурні компоненти. Фізико-хімічні властивості Хімічний склад та молекулярна організація мембран. Позаклітинний матрикс. Глікокалікс	4
Тема 4. Пластиди клітин рослин. Типи пластид: хлоропласти, хромопласти, лейкопласти, пропластиди. Фотосинтез, основні його етапи.	4
Тема 5. Нуклеїнові кислоти ДНК і РНК. Будова нуклеотидів. Їх структурна організація. Фізико-хімічні властивості.	4
Тема 6. Інтерфазне ядро. Ядерна оболонка. Ядерний сік. Хроматин.	4
Тема 7. Клітинний цикл. Мітоз. Мейоз. Основні особливості морфології і функціональної активності чоловічих і жіночих статевих клітин. Клітинне диференціювання.	4
Разом:	26

9. Теми самостійної роботи

Назва теми	Кількість годин
	162БТБ бд 2023
<i>1</i>	2
Тема 1. Методи цитології. Світловий мікроскоп	12
Тема 2. Будова і функції клітини. Прокаріоти і еукаріоти. Неклітинні форми життя: віруси.	12
Тема 3. 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.	12
Тема 4: Ендоплазматична сітка. Загальна характеристика органоїду, місце його локалізації в клітині. Комплекс Гольджі. Будова, секреторна функція. Форма і розташування органоїда у клітинах рослин і тварин.	12
Тема 5. Вакуолі рослинних клітин. Мітохондрії Морфологічна характеристика мітохондрій: розміри, форма, кількість, локалізація у клітин, значення в обміні вуглеводів.	12
Тема 6. Пластиди клітин рослин. Типи пластид: хлоропласти, хромопласти, лейкопласти, пропластиди. Фотосинтез, основні його етапи.	13
Тема 7. Рибосоми. Будова рибосом, їхня хімічна організація. Характеристика рибосом прокаріотів і еукаріотів. Клітинний центр. Опорно-рухова система (цитоскелет). Мікрофіламенти. Міофібрили. Війки. Джгутики.	12
Тема 8. Функціональна активність інтерфазних і мітотичних хромосом. Репродукція хромосом . Ядерце.	12
Тема 9. Молекулярні механізми специфічності біосинтезу білків. Процес біосинтезу білка, генетичний код.	12
Разом	109

10. Індивідуальні завдання

Індивідуальна робота здобувачів вищої освіти не передбачена навчальним планом.

11. Оцінювання результатів навчання

Програмні результати навчання / Результати навчання	Форми контролю програмних результатів навчання / результатів навчання
ПР07. Вміти застосовувати знання складу та структури клітин різних біологічних агентів для визначення оптимальних умов культивування та потенціалу використання досліджуваних клітин у біотехнології.	Поточний контроль: виконання та захист лабораторних робіт; виконання завдань самостійної роботи Семестровий контроль: екзамен
ПР08. Вміти виділяти з природних субстратів та ідентифікувати мікроорганізми різних систематичних груп. Визначати морфолого-культуральні та фізіолого-біохімічні властивості різних біологічних агентів.	Поточний контроль: виконання та захист лабораторних робіт; виконання завдань самостійної роботи Семестровий контроль: екзамен
ПР10. Вміти проводити експериментальні дослідження з метою визначення впливу фізико-хімічних та біологічних факторів зовнішнього	Поточний контроль: виконання та захист лабораторних робіт; виконання завдань самостійної роботи

середовища на життєдіяльність клітин живих організмів.	Семестровий контроль: екзамен
--	--------------------------------------

Критерієм успішного навчання є досягнення здобувачем вищої освіти мінімальних порогових рівнів оцінок за кожним результатом навчання. Одним із обов'язкових елементів освітнього процесу є систематичний поточний контроль і підсумкова оцінка рівня досягнення результатів навчання.

Схема нарахування балів із навчальної дисципліни

Назва теми / Форма семестрового контролю	Форми контролю результатів навчання здобувачів вищої освіти			Разом
	Виконання та захист лабораторної роботи	Виконання самостійної роботи	Екзамен	
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. Методи цитології. Світловий мікроскоп.	4	3		5
Тема 2. Будова і функції клітини. Прокаріоти і еукаріоти. Неклітинні форми життя: віруси.	4	3		7
Тема 3. Цитоплазма і її структурні компоненти. Фізико-хімічні властивості Хімічний склад та молекулярна організація мембран. Позаклітинний матрикс. Глікокалікс.	4	3		7
Тема 4. 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.		3		3
Тема 5: Ендоплазматична сітка. Загальна характеристика органоїду, місце його локалізації в клітині. Комплекс Гольджі. Будова, секреторна функція. Форма і розташування органоїда у клітинах рослин і тварин. Вакуолі рослинних клітин.		3		3
Тема 6. Мітохондрії Морфологічна характеристика мітохондрій: розміри, форма, кількість, локалізація у клітин, значення в обміні вуглеводів. Пластиди клітин рослин. Типи пластид: хлоропласти, хромопласти, лейкопласти, пропластиди. Фотосинтез, основні його етапи.	4	3		8

Тема 7 Рибосоми. Будова рибосом, їхня хімічна організація. Характеристика рибосом прокариотів і еукаріотів. Клітинний центр. Опорно-рухова система (цитоскелет). Мікрофіламенти. Міофібрили. Війки. Джгутики. Молекулярні механізми специфічності біосинтезу білків. Процес біосинтезу білка, генетичний код.		4		4
Тема 8. Інтерфазне ядро. Ядерна оболонка. Ядерний сік. Хроматин.		4		4
Тема 9. Нуклеїнові кислоти ДНК і РНК. Будова нуклеотидів. Їх структурна організація. Фізико-хімічні властивості. Функціональна активність інтерфазних і мітотичних хромосом. Репродукція хромосом. Ядерце.	4	4		8
Тема 10. Клітинний цикл. Мітоз. Мейоз. Основні особливості морфології і функціональної активності чоловічих і жіночих статевих клітин. Клітинне диференціювання.		3		4
Тема 11. Обмін води. Особливості обміну мінеральних речовин. Макроелементи та мікроелементи.		3		3
Тема 12. Поняття про тканини. Види тканин. Відмінності тканин тваринних і рослинних організмів.		4		4
Тема 13. Епітеліальна тканина тваринних організмів. Види сполучної тканини. Кісткова, та хрящова тканини. М'язові тканини. Нервова тканина.		4		4
Тема 14. Тканини рослинних організмів. Твірна тканина. Види меристем. Покривні тканини. Механічні тканини.	4	4		8
Тема 15. Провідна тканина. Флоема, ксилема. Хлоренхіма.	4	4		8
Екзамен	-	-	20	20
Разом	28	52	20	100

Шкала та критерії оцінювання виконання та захисту лабораторної роботи

Вид завдання	Бали	Критерії оцінювання
Теоретичні питання	0	відсутність відповіді на теоретичне питання, що не дає можливість оцінити формування компетентностей та досягнення програмних результатів навчання.
	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 досягнення програмних результатів навчання у здобувача вищої освіти на достатньому рівні.

	2	Теоретичне питання розкрито повністю, що свідчить про повне формування компетентностей та досягнення програмних результатів навчання у здобувача на високому рівні.
Практичне виконання лабораторної роботи	0	Відсутність виконаних завдань лабораторної роботи, що не дає можливість оцінити формування компетентностей та досягнення програмних результатів навчання у здобувача
	1	Практичні завдання лабораторної роботи виконано правильно згідно з порядком виконання роботи, зроблено висновки, що мають неточності та незначні помилки, що свідчить про достатнє формування компетентностей та досягнення програмних результатів навчання у здобувача вищої освіти на достатньому рівні.
	2	Завдання лабораторної роботи виконано правильно згідно з порядком виконання роботи, здобувачем вищої освіти зроблено правильні висновки, що свідчить про повне формування компетентностей та досягнення програмних результатів навчання у здобувача вищої освіти на високому рівні.

Шкала та критерії оцінювання виконання завдань самостійної роботи

Бали	Критерії оцінювання
0	Відсутність відповіді на питання самостійної роботи, що не дає можливість оцінити формування компетентностей та досягнення програмних результатів навчання.
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 досягнення 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 досягнення програмних результатів навчання у здобувача вищої освіти на високому рівні.

Кожна тема самостійної роботи складається з 3-4 теоретичних питань.

Шкала та критерії оцінювання екзамену

Вид контролю: екзамен проводиться усно за екзаменаційними білетами, в терміни, встановлені графіком навчального процесу та в обсязі навчального матеріалу, визначеного програмою навчальної дисципліни. Здобувач вищої освіти може бути недопущеним до семестрового контролю з навчальної дисципліни у разі набрання кількості балів менше ніж межа незадовільного навчання на дату семестрового контролю.

Мета підсумкового контролю: перевірка успішності засвоєння студентами теоретичного матеріалу та рівня сформованості вмінь і навичок з навчальної дисципліни та умінь здобувачів вищої освіти використовувати набуті компетентності та програмні результати навчання для виконання практичних завдань.

Час виконання: 20 хвилин

Зміст і структура екзаменаційних білетів: Екзаменаційні білети містять запитання та завдання, засвоєння яких передбачено робочою програмою навчальної дисципліни. Кількість завдань у екзаменаційному білеті чотири, складність запитань і завдань, викладених у білетах, для екзамену є приблизно однаковою і дає змогу здобувачу вищої освіти за час, відведений для відповіді, ґрунтовно та в повному обсязі розкрити зміст усіх запитань і завдань. Кожне завдання максимально оцінюється у 5 балів, максимальна сумарна кількість балів за іспит становить 20 балів.

Кількість балів	Критерії оцінювання
5 балів	Відповідь правильна, повна, послідовна, логічна; студент впевнено володіє фактичним матеріалом з усього курсу дисципліни, вміє застосовувати його щодо конкретно поставлених завдань, чітко орієнтується в матеріалі, аналізує причинно-наслідкові зв'язки, оптимально й обґрунтовано приймає необхідні рішення в різних нестандартних ситуаціях, може аналізувати та співставляти дані об'єктів діяльності.
4 бали	Відповідь правильна, повна, послідовна, логічна; студент впевнено володіє фактичним матеріалом з усього курсу дисципліни, вміє застосовувати його щодо конкретно поставлених завдань, чітко орієнтується в матеріалі, володіє основними аспектами з першоджерел та рекомендованої літератури, аргументовано викладає його; має практичні навички, висловлює свої міркування з приводу тих чи інших проблем, але припускається певних неточностей і похибок у логіці викладу теоретичного змісту або при аналізі практичного застосування; студент має навички користування нормативним матеріалом і вміло застосовує його при відповідях; відповідь на теоретичні запитання дає з використанням відповідної термінології, допускаючи при цьому 1-2 незначні помилки з фактичного матеріалу.
3 бали	Відповідь правильна, послідовна, логічна, але студент допускає у викладі окремі незначні пропуски фактичного матеріалу, вміє застосовувати його щодо конкретно поставлених завдань, розуміє основні положення, що є визначальними в курсі, може вирішувати завдання на рівні відтворення, аналогічно до тих, що розглядались з викладачем, але допускає значну кількість неточностей і помилок, які може усунути за допомогою викладача, має навички користування нормативним матеріалом; допускає 3-4 помилки.
2 бали	Студент володіє більшою частиною фактичного матеріалу, але викладає його не досить послідовно і логічно, допускає істотні пропуски у відповіді, не досить впевнено орієнтується у нормативній базі, не завжди вміє інтегровано застосовувати набуті знання для аналізу конкретних ситуацій, нечітко, а інколи й невірно формулює основні теоретичні положення та причинно-наслідкові зв'язки; здатний вирішувати завдання за зразком; володіє елементарними вміннями навчальної діяльності та допускає 5-6 помилок.
1 бал	Відповідь студента при відтворенні навчального матеріалу елементарна, фрагментарна, обумовлюється початковим уявленням про предмет вивчення, виявляє незнання більшої частини фактичного матеріалу; відповідь не розкриває поставлених запитань чи завдань; цілісність розуміння матеріалу з дисципліни відсутня, допускає грубі помилки.
0 балів	Студент не виконав відповідного завдання або виконав його повністю неправильно; незнання значної частини навчального матеріалу, невміння орієнтуватися при розв'язанні практичних задач, незнання основних фундаментальних положень.

12. Інструменти, обладнання та програмне забезпечення, використання яких передбачене при вивченні навчальної дисципліни

Перелік інструментів, обладнання та програмного забезпечення необхідного для вивчення навчальної дисципліни забезпечує навчально-наукова лабораторія Загальної біотехнології, а саме: Мікроскопи MICROmed XS-5520, Набір постійних мікропрепаратів тканин OPTIMA (1 набір 50 шт), ваги електронні TBE-0,21-0,001, предметні стекла, покривні стекла, скальпелі, хімічний посуд, голки, піпетки різного об'єму (2, 5, 10мл), бритви, фільтрувальний папір..

13. Політика навчальної дисципліни

Щодо термінів виконання 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.

1. Щодо академічної доброчесності: здобувач вищої освіти повинен дотримуватись Кодексу академічної доброчесності та Кодексу про етику викладача та здобувача вищої освіти Полтавського державного аграрного університету, Положення про запобігання та виявлення академічного плагіату в Полтавському державному аграрному університеті, Порядку перевірки академічних текстів на наявність текстових запозичень у Полтавському державному аграрному університеті. 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); посилання 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 джерела інформації.

2. Щодо відвідування занять: навчання здобувачів вищої освіти, що передбачає проведення навчальних занять згідно розкладу упродовж навчального року передбачає їх безпосередню участь в освітньому процесі. Відвідування здобувачами вищої освіти всіх видів навчальних занять є обов'язковим. Відмітка про відвідування занять здобувачами здійснюється в журналі обліку аудиторної навчальної роботи викладача.

3. Щодо зарахування результатів неформальної / інформальної освіти: на здобувачів вищої освіти поширюється право про визнання результатів навчання, набутих у неформальній / інформальній освіті перед опануванням даної освітньої компоненти. Особливості неформального / інформального навчання регламентовані Положенням про порядок визнання результатів навчання, набутих у неформальній та інформальній освіті, здобувачами вищої освіти Полтавського державного аграрного університету.

4. Щодо оскарження результатів оцінювання: після оголошення результатів поточного або семестрового контролю здобувач освіти має право звернутися до викладача з проханням надати роз'яснення щодо отриманої оцінки. У разі неможливості спільного врегулювання ситуації здобувач вищої освіти має право оскаржити результати контрольних заходів. Підставами для оскарження результату оцінювання можуть бути: недотримання викладачем системи оцінювання, вказаної у робочій програмі навчальної дисципліни, необ'єктивне оцінювання та/або наявність конфлікту інтересів, якщо про його існування здобувачу вищої освіти не було і не могло бути відомо до проведення оцінювання. Результат оцінювання може бути оскаржений не пізніше наступного робочого дня після його оголошення. Для оскарження результату оцінювання здобувач вищої освіти звертається з письмовою заявою до директора навчально-наукового інституту, яку розглядає апеляційна комісія, сформована розпорядженням директора інституту. Апеляційна комісія протягом трьох робочих днів ухвалює рішення про наявність або відсутність підстав оскарження результату оцінювання. Присутність здобувача вищої освіти на засіданнях апеляційної комісії є обов'язковою. Висновки апеляційної комісії оформляються відповідним протоколом і доводяться до відома здобувача вищої освіти і викладача. Результатом розгляду апеляції є прийняття апеляційною комісією одного з двох рішень: попередня оцінка знань здобувача вищої освіти відповідає рівню досягнення результатів навчання і не змінюється або попередня оцінка знань здобувача вищої освіти не відповідає рівню досягнення результатів і здобувач заслуговує іншої оцінки (вказується нова оцінка відповідно до чинної в Університеті шкали оцінювання результатів навчання). За результатом апеляції оцінка результатів навчання здобувача вищої освіти не може бути зменшена.

14. Рекомендовані джерела інформації

Основні

1. Альбертс Б., Джонсон А., Льюїс Дж. та ін. Молекулярна біологія клітини. 2014. К.: Наутілус, 1536 с.
2. 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. 2007. К.: НУХТ, 137 с.
3. Держинський М. Е., Скрипник Н. В., Островська Г. В. та ін. Загальна цитологія і гістологія: підручник. 2010. Київ: Видавничо-поліграфічний центр "Київський університет", 575 с.
4. Копильчук Г.П. Загальна цитологія: підручник. 2013. Чернівці: Друк Арт, 320 с.
5. 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. 2008. К: Дакор, 512 с.

Допоміжні

6. Нельсон Д. Кокс М. Основи біохімії за Ленінджером: Навчальний посібник. 2015. Львів: БаК, 1280 с.
7. Польський Б.Т. Торяник В.М. Основи біології: Різноманітність життя на доорганізмених рівнях: навчальний посібник. 2009. Суми : Університетська книга, 288 с.
8. Сиволоб А.В. Молекулярна біологія: підручник. 2008. К.: Видавничо-поліграфічний центр «Київський університет», 384 с.
9. Шаламов Р.В. Дмитрієв Ю. В., Подгорний В. І. Біологія. Комплексний довідник. 2011. Харків: Веста. Вид-во «Ранок», 624 с.

Джерела інформації мережі інтернет

1. . <https://www.microscopemaster.com/cell-biology.html>
2. <https://nautilus.com.ua/ebook/molekulyarna-biolohiya>
3. <https://www.nature.com/scitable/topic/cell-biology-13906536/>