


ПОЛТАВСЬКА ДЕРЖАВНА АГРАРНА АКАДЕМІЯ

Кафедра біотехнології та хімії

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри
 Таміла РОМАШКО
"08" лютого 2021р.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

БІОЛОГІЯ КЛІТИН І ТКАНИН

(факультетська вибіркова навчальна дисципліна)

Полтава

2020 – 2021 н.р.

Робоча програма «Біологія клітин і тканин» для здобувачів вищої освіти

Мова викладання: державна

Розробник: Крикунова Валентина Юхимівна, професор кафедри біотехнології та хімії, к.х.н., доцент

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри біотехнології та хімії
Протокол від 8 лютого 2021 року № 16

1. Опис навчальної дисципліни

Елементи характеристики	Денна форма навчання	Заочна форма навчання
Загальна кількість годин -	120	120
Кількість кредитів –	4	4
Місце в індивідуальному навчальному плані студента (обов'язкова чи вибіркова)	вибіркова	вибіркова
Рік навчання (курс)	2	
Семестр	4	
Лекції (годин)	16	6
Практичні (семінарські) (годин)	не передбачено	
Лабораторні (годин)	24	4
Самостійна робота (годин)	80	110
в т. ч. індивідуальні завдання (РГР)	-	30
Вид підсумкового контролю	залік	залік

2. Передумови для вивчення навчальної дисципліни

Перелік дисциплін, які передують її вивченню: неорганічна хімія, біоорганічна хімія, аналітична хімія, фізична та колоїдна хімія, біологія, моніторинг навколишнього середовища, мікробіологія.

3. 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 будову та відтворення клітини; формування у студентів системи знань про будову і функції органоїдів клітини; формування у студентів системи знань про процеси обміну речовин та перетворення енергії в клітині; розвиток у студентів пізнавальних інтересів, інтелектуальних і творчих здібностей шляхом проведення експерименту, розв'язування біологічних задач, моделювання біологічних процесів; оволодіння студентами вміннями здійснювати самостійний пошук та аналіз біологічної інформації, ознайомленні з сучасними відкриттями в галузі біології.

Компетентності:

фахові:

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

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

4. Програма навчальної дисципліни

Тема 1. Вступ. Предмет, основні поняття та етапи еволюції клітинної форми життя. Клітина як основна структурно-функціональна одиниця живої природи. Методи цитології. Світловий мікроскоп. Предмет біології клітин і тканин. Історія вивчення клітини. Надцарство прокаріот 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.

Один із основних методів цитології – світлова мікроскопія. Використання результатів цитологічних досліджень у медицині, сільському господарстві, ветеринарії, біотехнології, у різноманітних галузях промисловості. Світловий мікроскоп, фазово-контрастний, інтерференційний, поляризаційний мікроскопи. 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. Цитоплазма і її структурні компоненти. Фізико-хімічні властивості.

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.

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 3. Опорно-скоротливий апарат. Транспорт речовин через мембрани. Рецепторні функції. Ендоплазматична сітка. Загальна характеристика органоїду, місце його локалізації в клітині. Комплекс Гольджі. Будова, секреторна функція.

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.

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.

Тема 4. Вакуолі рослинних клітин. Мітохондрії Морфологічна характеристика.

Пластиди клітин рослин. 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.

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 5. Нуклеїнові кислоти ДНК і РНК. Будова нуклеотидів. Їх структурна організація. Фізико-хімічні властивості. Рибосоми. Клітинний центр. Опорно-рухова система.

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

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 джгутиків. 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 6. Інтерфазне ядро. Ядерна оболонка. Ядерний сік. Хроматин. Функціональна активність інтерфазних і мітотичних хромосом. Репродукція хромосом . Ядерце.

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 однитчасту (унітемну) і багатонитчасту (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. Рівні структуризації хромосомних компонентів: нуклеосомний, нуклеомерний, хромомерний, хрономемний. Хроматини. Диференційне зафарбовування хромосом. Гетерохроматин і еухроматин. Статевий хроматин.

Синтез ДНК у інтерфазі. Механізм редуплікації молекули ДНК у клітинах прокариотів та еукариотів. 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.

Тема 7. Клітинний цикл. Мітоз. Мейоз. Основні особливості морфології і функціональної активності чоловічих і жіночих статевих клітин. 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 прокариотів. Мітоз – основний спосіб поділу клітин еукариотів. Фази мітозу, їхня характеристика, тривалість. Цитокінез і його особливості в клітинах тварин і рослин. Фізіологія мітозу. Патологія 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. Розвиток статевих клітин у рослин. Процес запліднення, його сутність. Подвійне запліднення у вищих рослин. Визначення поняття диференціювання (спеціалізації) клітин.

Тема 8. 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.

5. Структура (тематичний план) навчальної дисципліни

Назви тем	Кількість годин							
	денна форма				заочна форма			
	усього	у тому числі			усьог о	у тому числі		
		л	лаб	с.р.		л	лаб	с.р.
Тема 1. Вступ. Предмет, основні поняття та етапи еволюції клітинної форми життя. Клітина як основна структурно-функціональна одиниця живої природи. Методи цитології. Світловий мікроскоп.	2	2	4	10	15	2		13
Тема 2. Будова і функції клітини. Прокаріоти і еукаріоти. Неклітинні форми життя. Цитоплазма і її структурні компоненти. Фізико-хімічні властивості.	2	2	4	10	15	2		13
Тема 3. Опорно-скоротливий апарат. Транспорт речовин через мембрани. Рецепторні функції. Ендоплазматична сітка. Загальна характеристика органоїду, місце його локалізації в клітині. Комплекс Гольджі. Будова, секреторна функція.	6	2		10	13			13
Тема 4. Вакуолі рослинних клітин. Мітохондрії. Морфологічна характеристика. Пластиди клітин рослин.	26	2	4	10	13			13
Тема 5. Нуклеїнові кислоти ДНК і РНК. Будова нуклеотидів. Їх структурна організація. Фізико-хімічні властивості. Рибосоми. Клітинний центр. Опорно-рухова система.	26	2	4	10	13			13
Тема 6. Інтерфазне ядро. Ядерна оболонка. Ядерний сік. Хроматин. Функціональна активність інтерфазних і мітотичних хромосом. Репродукція хромосом. Ядерце.	30	2	4	10	19		4	15

Тема 7. Клітинний цикл. Мітоз. Мейоз. Основні особливості морфології і функціональної активності чоловічих і жіночих статевих клітин.	26	2	4	10	17	2		15
Тема 8. Молекулярні механізми специфічності біосинтезу білків. Процес біосинтезу білка, генетичний код.	2	2		10	15			15
Усього годин	120	16	24	80	120	6	4	110

6. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		денна форма	заочна форма
1	Тема № 1. Вступ. Предмет, основні поняття та етапи еволюції клітинної форми життя. Клітина як основна структурно-функціональна одиниця живої природи. Методи цитології. Світловий мікроскоп. <i>Лабораторна робота №1. Загальна будова клітин еукаріотів на рівні світлового й електронного мікроскопа. Будова і функції плазматичної мембрани.</i>	4	4
2	Тема 2. Будова і функції клітини. Прокаріоти і еукаріоти. Неклітинні форми життя. Цитоплазма і її структурні компоненти. Фізико-хімічні властивості. <i>Лабораторна робота №2. Цитоплазма і її структурні компоненти</i>	4	
3	Тема 4. Вакуолі рослинних клітин. Мітохондрії. Морфологічна характеристика. Пластиди клітин рослин. <i>Лабораторна робота №3 Будова і функції пластид. Розгляд механізмів фотосинтезу, основні його етапи.</i>	4	
4	Тема 5. Нуклеїнові кислоти ДНК і РНК. Будова нуклеотидів. Їх структурна організація. Фізико-хімічні властивості. Рибосоми. Клітинний центр. Опорно-рухова система. <i>Лабораторна робота №4. Вивчення основних біополімерів і їхньої локалізації в клітині за допомогою цитохімічних реакцій</i>	4	
5	Тема № 6. Інтерфазне ядро. Ядерна оболонка. Ядерний сік. Хроматин. Функціональна активність інтерфазних і мітотичних хромосом. Репродукція хромосом . Ядерце. <i>Лабораторна робота №5. Тема: Ядро. Структура і функції</i>	4	

6	Тема 7. Клітинний цикл. Мітоз. Мейоз. Основні особливості морфології і функціональної активності чоловічих і жіночих статевих клітин . Клітинне диференціювання. <i>Лабораторна робота № 6. Поділ клітини</i>	4	
	Разом	24	4

7. Теми самостійної роботи

з/п	Назва теми	Кількість годин	
		денна форма	заочна форма
1	Тема 1. Вступ. Предмет, основні поняття та етапи еволюції клітинної форми життя. Клітина як основна структурно-функціональна одиниця живої природи. Методи цитології. Світловий мікроскоп.	10	13
2	Тема 2. Будова і функції клітини. Прокаріоти і еукаріоти. Неклітинні форми життя. Цитоплазма і її структурні компоненти. Фізико-хімічні властивості.	10	13
3	Тема 3. Опорно-скоротливий апарат. Транспорт речовин через мембрани. Рецепторні функції. Ендоплазматична сітка. Загальна характеристика органоїду, місце його локалізації в клітині. Комплекс Гольджі. Будова, секреторна функція.	10	13
4	Тема 4. Вакуолі рослинних клітин. Мітохондрії Морфологічна характеристика. Пластиди клітин рослин.	10	13
5	Тема 5. Нуклеїнові кислоти ДНК і РНК. Будова нуклеотидів. Їх структурна організація. Фізико-хімічні властивості. Рибосоми. Клітинний центр. Опорно-рухова система.	10	13
6	Тема 6. Інтерфазне ядро. Ядерна оболонка. Ядерний сік. Хроматин. Функціональна активність інтерфазних і мітотичних хромосом. Репродукція хромосом . Ядерце.	10	15
7	Тема 7. Клітинний цикл. Мітоз. Мейоз. Основні особливості морфології і функціональної активності чоловічих і жіночих статевих клітин.	10	15
8	Тема 8. Молекулярні механізми специфічності біосинтезу білків. Процес біосинтезу білка, генетичний код.	10	15
	Всього	80	110

8. Індивідуальні завдання:

Індивідуальні завдання передбачають самостійне виконання контрольної роботи здобувачами вищої освіти заочної форми навчання.

9. Оцінювання результатів навчання

Програмні результати навчання	Методи навчання	Форми оцінювання
<ul style="list-style-type: none">Вміти застосовувати знання складу та структури клітин різних біологічних агентів для визначення оптимальних умов культивування та потенціалу використання досліджуваних клітин у біотехнології; вміти виділяти з природних субстратів та ідентифікувати ікроорганізми різних систематичних груп; визначати морфолого-культуральні та фізіолого-біохімічні властивості різних біологічних агентів. Вміти складати базові поживні середовища для вирощування різних біологічних агентів. Оцінювати особливості росту біологічних агентів на середовищах різного складу.	Лекція.	Перевірка конспекту лекцій.
	Лабораторні роботи.	Виконання лабораторних робіт та їх захист.
	Самостійна робота	Письмове виконання завдань самостійної роботи (конспект)

Критерієм успішного навчання є досягнення здобувачем вищої освіти мінімальних порогових рівнів оцінок за кожним запланованим результатом навчання.

Критерії успішного опанування програмних результатів навчання

Програмні результати навчання	Відсоток у підсумковій оцінці з навчальної дисципліни, %	Максимальна кількість балів	Мінімальний пороговий рівень оцінок, балів
ПРН	100	100	60
Разом	100	100	60

Форми оцінювання результатів навчання (денна форма)

Програмні результати навчання	Форма оцінювання					
	Письмове виконання завдань самостійної роботи		Виконання лабораторних робіт та їх захист		Перевірка конспектів лекцій	
	Мінімальна кількість балів	Максимальна кількість балів	Мінімальна кількість балів	Максимальна кількість балів	Мінімальна кількість балів	Максимальна кількість балів
ПРН	18	30	14	24	28	46

Форми оцінювання результатів навчання (заочна форма)

Програмні результати навчання	Форма оцінювання					
	Письмове виконання завдань самостійної роботи		Виконання лабораторних робіт та їх захист		Завдання самостійної роботи (контрольна робота)	
	Мінімальна кількість балів	Максимальна кількість балів	Мінімальна кількість балів	Максимальна кількість балів	Мінімальна кількість балів	Максимальна кількість балів
ПРН	40	66	2	4	18	30

Одним із обов'язкових елементів освітнього процесу є систематичний поточний контроль оволодіння компетентностями та підсумкова оцінка рівня досягнення програмних результатів навчання.

Форми, шкала та критерії оцінювання результатів навчання при проведенні поточного контролю успішності здобувачів вищої освіти:

- виконання лабораторних робіт та їх захист;
- письмове виконання завдань самостійної роботи;

- перевірка ведення конспекту

Шкала та критерії оцінювання виконання лабораторних робіт

Максимальна кількість балів за лабораторну роботу – 4 (2 бали за практичне виконання роботи і 2 бали за теоретичний захист по питаннях, що наведені у «Завданнях для лабораторних робіт» до кожної роботи). Мінімальна кількість балів за лабораторну роботу – 0 балів.

Кількість балів	Критерії оцінювання
4	<p>Правильно виконана і оформлена лабораторна робота, наявність конспекту лабораторної роботи, усвідомлене виконання дослідів, правильно виконані розрахунки, сформульовані повні висновки, що свідчить про:</p> <ul style="list-style-type: none"> • систематичні, глибокі знання теоретичного матеріалу теми, до якої відноситься дана лабораторна робота; • здібності до самостійного поповнення знань освітнього матеріалу; • здібності в розумінні та практичному використанні теоретичного матеріалу.
2	<p>Правильно виконана і оформлена лабораторна робота, наявність конспекту лабораторної роботи, достатня теоретична підготовка до теми лабораторної роботи, але відповіді скорочені, наявні несуттєві недоліки у рівняннях реакцій, допущено незначні помилки у висновках, які були виправлені після зауваження викладача, що свідчить про:</p> <ul style="list-style-type: none"> • задовільний рівень вміння демонструвати знання й розуміння теоретичних відомостей з дисципліни • достатній рівень теоретичної підготовки матеріалу теми, до якої відноситься дана лабораторна робота, але недостатні навички систематичного виконання практичних завдань
0	<p>Відсутність конспекту лабораторної роботи, допущено принципові помилки при виконання дослідів або повне їх нерозуміння, досить низький рівень знань теоретичного матеріалу курсу або їх відсутність, що не дає можливість оцінити формування компетентностей та отримання програмних результатів.</p>

Шкала та критерії оцінювання виконання завдань самостійної роботи

(виконується письмово по темах, що наведені в «Завданнях для самостійної роботи», оцінюється кожне питання окремо, загальна кількість завдань - 80)

Кількість балів		Критерії оцінювання
денна форма	заочна форма	
0,38	0,83	Показано всебічні, систематичні, глибокі знання матеріалу теми, до якої відноситься дане завдання. Проявлено здібності до самостійного поповнення знань освітнього матеріалу. Питання висвітлено з використанням декількох літературних джерел. Задачі вирішені без помилок, послідовно, описана кожна дія та зроблено загальний висновок.
0,2	0,5	Робота виконана не в повному обсязі. При виконанні завдань теоретичного характеру не завжди наведені математичні вирази. При рішенні задач зроблено помилки в математичних розрахунках.
0	0	Здобувач вищої освіти не володіє теоретичним матеріалом і не виконав понад 50% роботи.

Шкала та критерії оцінювання виконання ведення конспекту

(виконується письмово по темах,). Максимальна кількість балів за 1 тему – 5,8 балів, мінімальна кількість балів - 0)

Критерії оцінювання	
Для ЗВО денної форми навчання	
5,8	<ul style="list-style-type: none"> Здобувач вищої освіти відтворює основну частину лекції, конспектуючи теоретичний матеріал, виявляє знання і розуміння основних положень; аналізує навчальний матеріал, систематизує інформацію, конспектує основні положення, реакції та чіткі висновки і узагальнення, вільно володіє вивченим обсягом матеріалу, застосовує його на практиці, виявляє особливі творчі здібності, розкриває власні обдарування і нахили, що забезпечує проводити пошук та обробку науково-технічної інформації з різних джерел та застосовувати її для вирішення конкретних технічних і технологічних завдань що забезпечує контролювати якість виконуваних робіт.

2,5	<ul style="list-style-type: none"> Здобувач вищої освіти не відтворює значну частину теоретичного матеріалу, не виявляє знання і розуміння основних положень; з допомогою викладача може аналізувати навчальний матеріал, виправляти помилки, серед яких є значна кількість суттєвих; виявляє значні труднощі у формуванні висновків; що не повністю забезпечує формування компетентностей та отримання програмних результатів.
0	<ul style="list-style-type: none"> Продемонстровано відсутність теоретичної підготовки з матеріалу курсу, допущено принципові помилки у формулюванні висновків, що не дає можливість оцінити формування компетентностей та отримання програмних результатів.

Шкала та критерії оцінювання виконання завдань контрольної роботи здобувачами вищої освіти заочної форми навчання

Завдання	Кількість балів	Критерії оцінювання* (Робота містить 8 завдань)
Теоретичне та практичне	0	Відсутність контрольної роботи, або виконана не в повному обсязі, що не дає можливість оцінити формування компетентностей та отримання програмних результатів.
	1	Відповіді на теоретичні питання скорочені, не розкривають питання в повному обсязі, з залученням лише матеріалу конспекту лекцій, або застарілих літературних джерел, практичні завдання виконано лише частково, деякі без наведення необхідних формул, що свідчить про: <ul style="list-style-type: none"> досить низький теоретичний рівень знань; недостатній рівень володіння математичним апаратом для рішення завдань практичного напрямку; недостатній рівень вміння проводити пошук літературних джерел української та іноземною мовою та отримувати необхідну інформацію при вирішенні завдань, аналізувати отриману інформацію та практично її використовувати в практиці агрономії.
	2	У контрольній роботі досить повно розкрито кожне питання, проявлено достатній рівень висвітлення теоретичних знань, використані літературні джерела датуються останніми роками, але в практичних завданнях є незначні помилки, що свідчить про: <ul style="list-style-type: none"> задовільний рівень володіння теоретичним

		<p>матеріалом курсу;</p> <ul style="list-style-type: none"> • здатність практичного використання теоретичного матеріалу та виконання необхідних розрахунків; • задовільний рівень вміння проводити пошук необхідної інформації з літературних джерел українською та іноземною мовою при вирішенні завдань, аналізувати отриману інформацію та практично її використовувати в практиці агрономії.
	3,8	<p>Контрольна робота містить розгорнутий конспект-відповідь, що повно розкриває тему. Матеріал подано з виділенням і систематизацією головного, розкриттям суті та критичною оцінкою висвітлення питання у сучасних літературних джерелах. Практичні завдання виконано без помилок та зауважень, що свідчить про:</p> <ul style="list-style-type: none"> • всебічні, систематичні, глибокі знання матеріалу курсу; • здатність практичного використання теоретичного матеріалу та виконання необхідних розрахунків; • вміння проводити пошук літературних джерел української та іноземною мовою для отримання необхідної інформації при вирішенні завдань, аналізувати отриману інформацію та практично її використовувати в практиці агрономії.
Разом	0-30	

- Захист контрольної роботи не передбачено

Форма проведення семестрового контролю згідно з робочим та навчальним планом - залік.

10.Схема нарахування балів з навчальної дисципліни (денна форма навчання)

Назва теми	Види навчальної роботи ЗВО			Разом по темі
	Денна форма навчання			
	Виконання лабораторних робіт та їх захист	Завдання самостійної роботи	Виконання ведення конспекту	
Тема 1. Вступ. Предмет, основні поняття та етапи еволюції клітинної форми життя. Клітина як основна структурно-функціональна одиниця живої природи. Методи цитології. Світловий мікроскоп.	4	3,8	5,8	27
Тема 2. Будова і функції клітини. Прокаріоти і еукаріоти. Неклітинні форми життя. Цитоплазма і її структурні компоненти. Фізико-хімічні властивості.	4	3,8	5,8	
Тема 3. Опорно-скоротливий апарат. Транспорт речовин через мембрани. Рецепторні функції. Ендоплазматична сітка. Загальна характеристика органоїду, місце його локалізації в клітині. Комплекс Гольджі. Будова, секреторна функція.		3,8	5,8	9,6
Тема 4. Вакуолі рослинних клітин. Мітохондрії Морфологічна характеристика. Пластиди клітин рослин.	4	3,8	5,8	27
Тема 5. Нуклеїнові кислоти ДНК і РНК. Будова нуклеотидів. Їх структурна організація. Фізико-хімічні властивості. Рибосоми. Клітинний центр. Опорно-рухова система.	4	3,8	5,8	
Тема 6. Інтерфазне ядро. Ядерна оболонка. Ядерний сік. Хроматин. Функціональна активність	4	3,8	5,8	13,6

інтерфазних і мітотичних хромосом. Репродукція хромосом . Ядерце.				
Тема 7. Клітинний цикл. Мітоз. Мейоз. Основні особливості морфології і функціональної активності чоловічих і жіночих статевих клітин.	4	3,8	5,8	13,6
Тема 8. Молекулярні механізми специфічності біосинтезу білків. Процес біосинтезу білка, генетичний код.		3,8	5,8	9,6
Разом	24	30	46	100

Схема нарахування балів з навчальної дисципліни(заочна форма навчання)

Назва теми	Види навчальної роботи ЗВО			Разом по темі
	Заочна форма навчання			
	Виконання лабораторних робіт та їх захист	Завдання самостійної роботи	Завдання самостійної роботи (контрольна робота)	
Тема 1. Вступ. Предмет, основні поняття та етапи еволюції клітинної форми життя. Клітина як основна структурно-функціональна одиниця живої природи. Методи цитології. Світловий мікроскоп.		8,25	3,8	12
Тема 2. Будова і функції клітини. Прокаріоти і еукаріоти. Неклітинні форми життя. Цитоплазма і її структурні компоненти. Фізико-хімічні властивості.		8,25	3,8	12

Тема 3. Опорно-скоротливий апарат. Транспорт речовин через мембрани. Рецепторні функції. Ендоплазматична сітка. Загальна характеристика органоїду, місце його локалізації в клітині. Комплекс Гольджі. Будова, секреторна функція.		8,25	3,8	12
Тема 4. Вакуолі рослинних клітин. Мітохондрії Морфологічна характеристика. Пластиди клітин рослин.		8,25	3,8	12
Тема 5. Нуклеїнові кислоти ДНК і РНК. Будова нуклеотидів. Їх структурна організація. Фізико-хімічні властивості. Рибосоми. Клітинний центр. Опорно-рухова система.		8,25	3,8	12
Тема 6. Інтерфазне ядро. Ядерна оболонка. Ядерний сік. Хроматин. Функціональна активність інтерфазних і мітотичних хромосом. Репродукція хромосом . Ядерце.	4	8,25	3,8	16
Тема 7. Клітинний цикл. Мітоз. Мейоз. Основні особливості морфології і функціональної активності чоловічих і жіночих статевих клітин.		8,25	3,8	12
Тема 8. Молекулярні механізми специфічності біосинтезу білків. Процес біосинтезу білка, генетичний код.		8,25	3,8	12
Разом	4	66	30	100

12.Інструменти, обладнання та програмне забезпечення, використання яких передбачає навчальна дисципліна

Перелік інструментів, обладнання та програмного забезпечення необхідного для вивчення навчальної дисципліни забезпечує навчальна лабораторія хімії.

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.

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

Інформаційні ресурси

1. <http://biokhimija.ru>
2. Общая биохимия <http://alhimikov.net/>
3. <http://alhimikov.net/>