

ПОЛТАВСЬКА ДЕРЖАВНА АГРАРНА АКАДЕМІЯ

Кафедра біотехнології та хімії

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри

 Таміла РОМАШКО

_____ 2020р.

**РОБОЧА ПРОГРАМА 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

Полтава

2020 – 2021 н.р.

Робоча програма «Біологія клітин і тканин» для здобувачів вищої освіти за освітньо-професійною програмою Біотехнології та біоінженерія спеціальності 162 Біотехнології та біоінженерія

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 28 серпня 2020 року № 1

Схвалено науково-методичною радою спеціальності «Біотехнології та біоінженерія»
Протокол від 28 серпня 2020 року № 1

Голова



Ірина КОРОТКОВА

1. Опис навчальної дисципліни

Елементи характеристики	Денна форма навчання
Загальна кількість годин -	165
Кількість кредитів –	5,5
Місце в індивідуальному навчальному плані студента (обов'язкова чи вибіркова)	вибіркова
Рік навчання (курс)	1
Семестр	1
Лекції (годин)	30
Практичні (семінарські) (годин)	не передбачено
Лабораторні (годин)	26
Самостійна робота (годин)	109
в т. ч. індивідуальні завдання (РГР)	не передбачено
Вид підсумкового контролю	залік

2. Передумови для вивчення навчальної дисципліни

Перелік дисциплін, які передують її вивченню: цикл природничих дисциплін

3. Заплановані результати навчання

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:

- **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.

4. Програма навчальної дисципліни

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.

Вступ. 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.

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-контрастний, 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, 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, сепарування, 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 мікротільць.

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 джгутиків. Війки та джгутики клітин еукаріотів: ультратонка організація, механізм і енергетика руху. Базальні тільця (кінетосоми) війок і джгутиків,

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. Интерфазне 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 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. 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, хромонемний. 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 ядерців у ядрі, залежність числа і розмірів ядерців 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 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

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.

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.

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 ,млібден селен і ін..

Назви тем	Кількість годин			
	денна форма			
	усього	у тому числі		
		л	лаб	с.р.
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.	9	2		7
Тема 2. Методи цитології. Світловий мікроскоп.	11	2	2	7
Тема 3. Будова і функції клітини. Прокаріоти і еукаріоти. Неклітинні форми життя: віруси.	13	2	4	7

Тема 4. Цитоплазма і її структурні компоненти. Фізико-хімічні властивості Хімічний склад та молекулярна організація мембран. Позаклітинний матрикс. Глікокалікс.	13	2	4	7
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.	9	2		7
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.	9	2		7
Тема 7. Вакуолі рослинних клітин. Мітохондрії Морфологічна характеристика мітохондрій: розміри, форма, кількість, локалізація у клітин, значення в обміні вуглеводів.	9	2		7
Тема 8. Пластиди клітин рослин. Типи пластид: хлоропласти, хромопласти, лейкопласти, пропластиди. Фотосинтез, основні його етапи.	10	2	4	8
Тема 9. Нуклеїнові кислоти ДНК і РНК. Будова нуклеотидів. Їх структурна організація. Фізико-хімічні властивості.	13	2	4	7
Тема 10 Рибосоми. Будова рибосом, їхня хімічна організація. Характеристика рибосом прокаріотів і еукаріотів. Клітинний центр. Опорно-рухова система (цитоскелет). Мікрофіламенти. Міофібрили. Війки. Джгутики.	9	2		7
Тема 11. Интерфазне ядро. Ядерна оболонка. Ядерний сік. Хроматин.	13	2	4	7
Тема 12. Функціональна активність інтерфазних і мітотичних хромосом. Репродукція хромосом . Ядерце.	9	2		7
Тема 13. Клітинний цикл. Мітоз. Мейоз. Основні особливості морфології і функціональної активності чоловічих і жіночих статевих клітин. Клітинне диференціювання.	14	2	4	8

Тема 14. Молекулярні механізми специфічності біосинтезу білків. Процес біосинтезу білка, генетичний код.	14	2		8
Тема 15. Обмін води. Особливості обміну мінеральних речовин. Макроелементи та мікроелементи.	10	2		8
Усього годин	165	30	26	109
Залік				

6. Теми лабораторних занять

№ з\п	Назва теми	Кількість годин
		денна форма
1	Тема №2. Методи цитології. Світловий мікроскоп. <i>Лабораторна робота №1. Загальна будова клітин еукаріотів на рівні світлового й електронного мікроскопів.</i>	2
2	Тема 3. Будова і функції клітини. Прокаріоти і еукаріоти. Неклітинні форми життя: віруси. <i>Лабораторна робота № 2. Будова і функції плазматичної мембрани.</i>	4
3	Тема 4. Цитоплазма і її структурні компоненти. Фізико-хімічні властивості Хімічний склад та молекулярна організація мембран. Позаклітинний матрикс. Глікокалікс. <i>Лабораторна робота №3 Цитоплазма і її структурні компоненти</i>	4
4	Тема 8. Пластиди клітин рослин. Типи пластид: хлоропласти, хромопласти, лейкопласти, пропластиди. Фотосинтез, основні його етапи. <i>Лабораторна робота №4 Будова і функції пластид. Розгляд механізмів фотосинтезу, основні його етапи.</i>	4
5	Тема № 9. Нуклеїнові кислоти ДНК і РНК. Будова нуклеотидів. Їх структурна організація. Фізико-хімічні властивості <i>Лабораторна робота №5. Вивчення основних біополімерів і їхньої локалізації в клітині за допомогою цитохімічних реакцій</i>	4
6.	Тема № 11. Интерфазне ядро. Ядерна оболонка. Ядерний сік. Хроматин <i>Лабораторна робота №6. Тема: Ядро. Структура і функції</i>	4
7	Тема № 13.. Клітинний цикл. Мітоз. Мейоз. Основні особливості морфології і функціональної активності чоловічих і жіночих статевих клітин. Клітинне диференціювання. <i>Лабораторна робота № 7. Поділ клітини</i>	4

Разом	26
--------------	-----------

7. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
		денна форма
1	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.	7
2	Тема 2. Методи цитології. Світловий мікроскоп.	7
3	Тема 3. Будова і функції клітини. Прокаріоти і еукаріоти. Неклітинні форми життя: віруси.	7
4	Тема 4. Цитоплазма і її структурні компоненти. Фізико-хімічні властивості Хімічний склад та молекулярна організація мембран. Позаклітинний матрикс. Глікокалікс.	7
5	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.	7
6	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.	7
7	Тема 7. Вакуолі рослинних клітин. Мітохондрії Морфологічна характеристика мітохондрій: розміри, форма, кількість, локалізація у клітин, значення в обміні вуглеводів.	7
8	Тема 8. Пластиди клітин рослин. Типи пластид: хлоропласти, хромопласти, лейкопласти, пропластиди. Фотосинтез, основні його етапи.	8
	Тема 9. Нуклеїнові кислоти ДНК і РНК. Будова нуклеотидів. Їх структурна організація. Фізико-хімічні властивості.	7
	Тема 10 Рибосоми. Будова рибосом, їхня хімічна організація. Характеристика рибосом прокаріотів і еукаріотів. Клітинний центр. Опорно-рухова система (цитоскелет). Мікрофіламенти. Міофібрили. Війки. Джгутики.	7
	Тема 11. Интерфазне ядро. Ядерна оболонка. Ядерний сік. Хроматин.	7

	Тема 12. Функціональна активність інтерфазних і мітотичних хромосом. Репродукція хромосом . Ядерце.	7
	Тема 13. Клітинний цикл. Мітоз. Мейоз. Основні особливості морфології і функціональної активності чоловічих і жіночих статевих клітин. Клітинне диференціювання.	8
	Тема 14. Молекулярні механізми специфічності біосинтезу білків. Процес біосинтезу білка, генетичний код.	8
	Тема 15. Обмін води. Особливості обміну мінеральних речовин. Макроелементи та мікроелементи.	8
	Всього	109

8. Індивідуальні завдання

Індивідуальні завдання не передбачені робочим та навчальним планом з дисципліни .

9. Оцінювання результатів навчання

Програмні результати навчання	Методи навчання	Форми оцінювання
ПРН 07. Вміти застосовувати знання складу та структури клітин різних біологічних агентів для визначення оптимальних умов культивування та потенціалу використання досліджуваних клітин у біотехнології.	Лекція	Письмове виконання завдань самостійної роботи (конспект)
ПРН 08. Вміти виділяти з природних субстратів та ідентифікувати мікроорганізми різних систематичних груп. Визначати морфолого-культуральні та фізіолого-біохімічні властивості різних біологічних агентів.	Лабораторні роботи.	Виконання лабораторних робіт та їх захист.
ПРН 09. Вміти складати базові поживні середовища для вирощування різних біологічних агентів. Оцінювати особливості росту біологічних агентів на середовищах різного складу	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 07	21	21	13
ПРН 08	49	49	29
ПРН 09	30	30	18
Разом	100	100	60

Форми оцінювання результатів навчання

Програмні результати навчання	Форма оцінювання					
	Ведення конспекту лекцій		Виконання завдань лабораторних робіт та їх захист		Виконання завдань самостійної роботи	
	Міні-мальна кількість балів	Макси-мальна кількість балів	Міні-мальна кількість балів	Макси-мальна кількість балів	Міні-мальна кількість балів	Макси-мальна кількість балів
ПРН 07	13	21				
ПРН 08			29	49		
ПРН 09					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:

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

Шкала та критерії оцінювання виконання ведення конспекту (виконується письмово по темах,).

Критерії оцінювання	
Для ЗВО денної форми навчання	
1,4	• 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.
0,7	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	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 лабораторних робіт

Максимальна кількість балів за лабораторну роботу – 7балів (3бали за практичне виконання роботи і 4бали за теоретичний захист по питаннях, що наведені у «Завданнях для лабораторних робіт» до кожної роботи).

Мінімальна кількість балів за лабораторну роботу – 0 балів.

Критерії оцінювання	
Для ЗВО денної форми навчання	
7	Правильно виконана і оформлена лабораторна робота, наявність конспекту лабораторної роботи, усвідомлене виконання дослідів, правильно виконані розрахунки, сформульовані повні висновки, що свідчить про: - 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. - вміння демонструвати знання й розуміння теоретичних відомостей з неорганічної та органічної хімії обсязі, необхідному для володіння відповідними навичками в галузі агрономії
3	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: задовільний рівень вміння демонструвати знання й розуміння теоретичних відомостей з неорганічної та органічної хімії обсязі, необхідному для володіння відповідними навичками в галузі

	агрономії достатній рівень теоретичної підготовки матеріалу теми, до якої відноситься дана лабораторна робота, але недостатні навички систематичного самостійного поповнення знань освітнього матеріалу
0	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

Шкала та критерії оцінювання виконання завдань самостійної роботи

(виконується письмово по темах, що наведені в «Завданнях для самостійної роботи», оцінюється кожне питання окремо, всього 10 питань, за одну самостійну роботу 2 бали, у кожній самостійній роботі одне питання оцінюється як 0,2бали).

Критерії оцінювання	
Для ЗВО денної форми навчання	
0,2	Питання розкрито та підкріплене теоретичним матеріалом без помилок, з використанням значного обсягу різноманітних літературних джерел, послідовно описана кожна дія та зроблено загальний висновок, що свідчить про: - всебічні, систематичні, глибокі знання матеріалу теми, до якої відноситься дане завдання; - здібності в розумінні та використанні теоретичного матеріалу. - вміння проводити літературний пошук необхідної інформації української та іноземною мовою, аналізувати отриману інформацію та практично її використовувати.
0,1	Показано достатні знання матеріалу теми, допущено несуттєві помилки при виконання деяких завдань, але робота виконана в повному обсязі, що свідчить про: - задовільний рівень здібностей в розумінні та використанні теоретичного матеріалу; - вміння проводити пошук літературних джерел української та іноземною мовою для отримання необхідної інформації при вирішенні завдань, аналізувати отриману інформацію та практично її використовувати.
0	Продемонстровано відсутність теоретичної підготовки з матеріалу курсу, виявлено суттєві труднощі при рішенні задач, формулюванні відповідей на питання, допущено принципові помилки у висновках, що не дає можливість оцінити формування компетентностей та отримання програмних результатів.

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

11. Схема нарахування балів з навчальної дисципліни

Назва теми	Види навчальної роботи здобувачів вищої освіти			разом по темі
	ведення конспекту	викон. завдань лаб.роб. та їх захист	письмове виконання завдань самостійної роботи	
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.	1,4		2	3,4
Тема 2. Методи цитології. Світловий мікроскоп.	1,4	7	2	10,4
Тема 3. Будова і функції клітини. Прокаріоти і еукаріоти. Неклітинні форми життя: віруси.	1,4	7	2	10,4
Тема 4. Цитоплазма і її структурні компоненти. Фізико-хімічні властивості Хімічний склад та молекулярна організація мембран. Позаклітинний матрикс. Глікокалікс.		7	2	10,4
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.	1,4		2	3,4
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.	1,4		2	3,4
Тема 7. Вакуолі рослинних клітин. Мітохондрії Морфологічна характеристика мітохондрій: розміри, форма, кількість, локалізація у клітин, значення в обміні вуглеводів.	1,4		2	3,4
Тема 8. Пластиди клітин рослин. Типи пластид: хлоропласти, хромопласти, лейкопласти, пропластиди. Фотосинтез, основні його етапи.	1,4	7	2	10,4
Тема 9. Нуклеїнові кислоти ДНК і РНК. Будова нуклеотидів. Їх структурна	1,4	7	2	10,4

організація. Фізико-хімічні властивості.				
Тема 10 Рибосоми. Будова рибосом, їхня хімічна організація. Характеристика рибосом прокаріотів і еукаріотів. Клітинний центр. Опорно-рухова система (цитоскелет). Мікрофіламенти. Міофібрили. Війки. Джгутики.	1,4		2	3,4
Тема 11. Інтерфазне ядро. Ядерна оболонка. Ядерний сік. Хроматин.	1,4	7	2	10,4
Тема 12. Функціональна активність інтерфазних і мітотичних хромосом. Репродукція хромосом . Ядерце.	1,4		2	3,4
Тема 13. Клітинний цикл. Мітоз. Мейоз. Основні особливості морфології і функціональної активності чоловічих і жіночих статевих клітин. Клітинне диференціювання.	1,4	7	2	10,4
Тема 14. Молекулярні механізми специфічності біосинтезу білків. Процес біосинтезу білка, генетичний код.	1,4		2	3,4
Тема 15. Обмін води. Особливості обміну мінеральних речовин. Макроелементи та мікроелементи.	1,4		2	3,4
Разом	21	49	30	100

12.Інструменти, обладнання та програмне забезпечення, використання яких передбачає навчальна дисципліна (за потребою)

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

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 доорганізмних 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.

12. Інформаційні ресурси

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

СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ