

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
КРЕМЕНЧУЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ІМЕНІ МИХАЙЛА ОСТРОГРАДСЬКОГО

## **БІОЛОГІЯ КЛІТИНИ**

ПРОГРАМА  
нормативної навчальної дисципліни  
підготовки фахівців освітньо-кваліфікаційного рівня «бакалавр»  
напряму 6.051401 «Біотехнологія»

(Шифр за ОПП – 3.01)

РОЗРОБЛЕНО ТА ВНЕСЕНО:

Кафедрою біотехнології та здоров'я людини  
Кременчуцького національного університету імені Михайла Остроградського

РОЗРОБНИКИ ПРОГРАМИ:

*Никифоров Володимир Валентинович*, д.б.н., професор

*Пасенко Альона Вікторівна*, к.т.н., доцент

*Сақун Оксана Анатоліївна*, асистент

ЗАТВЕРДЖЕНО на засіданні кафедри біотехнології та здоров'я людини

Протокол № \_\_\_\_\_ від “ \_\_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 2014 року

Завідувач кафедри

біотехнології та здоров'я людини \_\_\_\_\_ (підпис) **(Никифоров В.В.)**  
(прізвище та ініціали)

ОБГОВОРЕННО ТА РЕКОМЕНДОВАНО до видання методичною комісією  
КрНУ за напрямом підготовки 6.051401 «Біотехнологія»

Протокол від “ \_\_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 2014 року № \_\_\_\_\_

Голова \_\_\_\_\_ (підпис) ( \_\_\_\_\_ )  
(прізвище та ініціали)

- © КрНУ імені Михайла Остроградського, 2014 рік
- © Кафедра біотехнології та здоров'я людини, 2014 рік
- © Никифоров В.В., 2014 рік
- © Пасенко А.В., 2014 рік
- © Сақун О.А., 2014 рік

## ВСТУП

Програма вивчення нормативної навчальної дисципліни «Біологія клітини» складена відповідно до освітньо-професійної програми підготовки бакалавра напряму «Біотехнологія» (шифр за ОПП – 3.01).

**Предметом вивчення навчальної дисципліни «Біологія клітини» є основні принципи та закономірності функціонування клітини як цілісної системи.**

**Міждисциплінарні зв'язки:** сучасна дисципліна «Біологія клітини» має зв'язки з багатьма науками, які відрізняються об'єктами та методологією досліджень. Базується на знаннях біології, хімії, біохімії, фізики, генетики, є важливою теоретичною складовою освітньої програми й забезпечує вивчення переважної більшості дисциплін професійної та практичної підготовки фахівця з галузі знань 0514 «Біотехнологія».

**Програма навчальної дисципліни складається з таких змістових модулів:**

1. Функціональна цитологія одноклітинних організмів.
2. Функціональна цитологія багатоклітинних організмів.

### **1. Мета та завдання навчальної дисципліни**

**1.1. Метою викладання навчальної дисципліни «Біологія клітини» є** пізнання теоретичних основ будови, особливостей розвитку, еволюції, біофізичних, біохімічних, молекулярних механізмів процесів життєдіяльності та функцій клітин; формування у студентів біологічного світогляду в області цитології одноклітинних і багатоклітинних організмів на основі вивчення морфо-фізіологічних особливостей клітинних структур, що лежать в основі будови й індивідуального розвитку живих істот; оволодіння теоретичними засадами біології клітини, які дозволять у подальшому фахівцю розуміти основні біотехнологічні напрямки використання еукаріотичних та прокаріотичних клітин у сучасних біологічних технологіях.

**1.2. Основними завданнями вивчення дисципліни «Біологія клітини» є:**

- оволодіння знаннями про будову еукаріотичної та прокаріотичної клітин, їх властивості та відмінності;
- вивчення основ клітинної теорії, еволюції клітин;
- оволодіння методологією цитологічних досліджень клітин різних типів організації, засвоєння основних методів молекулярної біології;
- з'ясування структурної організації, функцій клітини та її компонентів;
- вивчення процесів руху клітини, її захисних реакцій, живлення, секреції, виділення, накопичення різних речовин, проникності, збудження клітини, її репродукції, реакції на дію зовні;

- з'ясування механізмів регуляції функцій внутріклітинних структур;
- ознайомлення з основними закономірностями впливу біотичних та абіотичних факторів навколишнього середовища на функціонування, процеси метаболізму і реалізацію генетичної інформації клітини.

**1.3. Згідно з вимогами освітньо-професійної програми студенти повинні:**

**знати:**

- історію розвитку цитології, принципи й методи дослідження клітин мікроорганізмів, рослинних і тваринних організмів, застосування методів мікроскопіювання;
- основні положення клітинної теорії;
- будову клітин різних типів організації, їх властивості, спільні риси й відмінності;
- особливості розвитку, розмноження, життєдіяльності та функціонування клітин;
- фізико-хімічні властивості, структуру й функції основних компонентів клітини;
- біоенергетичні та метаболічні процеси клітини, акумулювання енергії;
- принципи локалізації речовин у клітині, транспортування речовин;
- клітинні цикли та їх регуляцію;
- вплив зовнішніх і внутрішніх чинників ризику на життєдіяльність клітини.

**вміти:**

- досліджувати мікропрепарати клітинного матеріалу із застосуванням методів мікроскопії;
- володіти методологією дослідження клітини й її компонентів, їх екстракції, забарвлення;
- визначати будову рослинної та тваринної клітини, особливості структури прокаріотичних клітин;
- визначати тип структурної організації спадкового апарату (організму, типу клітин, ділянки хромосоми, гена) про- та еукаріотичних організмів;
- визначати тип розмноження клітин;
- проводити аналіз процесів розвитку та диференціювання клітин;
- надавати фізіологічну оцінку стану клітин;
- аналізувати процеси загибелі клітин, передбачати вплив факторів навколишнього середовища;
- застосовувати знання основних положень клітинної теорії при розробці та удосконаленні біотехнологічних виробництв;
- узагальнювати та надавати аналіз сучасних вітчизняних та закордонних досягнень в області клітинної теорії та біоінженерії;
- застосовувати отримані навички й знання з біології клітини при вирішенні професійних практичних завдань на біотехнологічних

виробництвах;

- проводити наукові дослідження з біотехнології на рівні цитології, фізіології про- й еукаріотичних клітин.

На вивчення навчальної дисципліни відводиться 180 годин/ 5 кредитів ECTS.

## **2. Інформаційний обсяг навчальної дисципліни**

### **Змістовий модуль 1.**

#### **Функціональна цитологія одноклітинних організмів.**

Навчальна дисципліна «Біологія клітини». Предмет, завдання, історія розвитку. Мета викладання дисципліни. Модельні об'єкти цитології в біотехнологічних дослідженнях (*Escherichia coli*, *Saccharomyces cerevisiae*, *Drosophila melanogaster*, *Arabidopsis thaliana* та ін.). Методологія біології клітини. Мікроскопія. Методи фіксування та забарвлення препаратів. Обробка дослідного матеріалу. Методи електронної мікроскопії. Методи цито-, гістохімії. Методи виділення та фракціонування клітин. Принципи використання ферментів у розділенні клітин. Методи центрифугування, рентгеноструктурного аналізу. Методики ядерного магнітного резонансу (ЯМР). Вивчення клітинних макромолекул за допомогою антитіл і радіоактивних ізотопів (авторадіографія). Метод клітинних культур. Мікрохірургія. Основи проведення мікроінєкції.

Клітинна теорія. Історія становлення. Основні положення сучасної клітинної теорії. Клітинна організація. Характеристика клітин. Функціонування клітин. Типи організації клітин. Визначення типів клітин, їх компонентів. Особливості структури про- і еукаріотичної клітин. Порівняльна характеристика прокаріотичних та еукаріотичних клітин, визначення їх властивостей, відмінностей. Особливості будови прокаріотів. Будова бактеріальної клітини, її нуклеоїду. Особливості будови еукаріотів. Генетичний матеріал еукаріотичних клітин. Основи багатоклітинної організації організмів. Будова рослинних і тваринних клітин. Гаплоїдні, диплоїдні клітини. Особливості розмноження вірусів як облигатних паразитів про- та еукаріотичних організмів, їх будова, походження, хімічний склад.

Будова клітини та функціонування. Молекули клітин. Живлення клітин, впорядкованість біологічних систем і енергія. Функції цукрів, жирних кислот у живленні клітин. Амінокислоти як субодиниці білків. Нуклеотиди як будівельні блоки нуклеїнових кислот – носіїв генетичної інформації про клітину. Компоненти клітин, їх функції. Клітинна стінка, будова, хімічний склад, функції. Сучасні уявлення про будову плазматичної мембрани, її хімічний склад. Мембранні ліпіди. Ліпідний бішар, його асиметричність. Гліколіпіди, їх функція. Білковий склад мембран та їх функції. Транспортування речовин через мембрани. Йонні канали. Перенесення малих молекул крізь мембрану. Активний транспорт, ( $\text{Na}^+$ - $\text{K}^+$ ) – насос плазматичної

мембрани,  $(\text{Na}^+ - \text{K}^+)$  – АТФ-аза,  $\text{Ca}^{2+}$  – насоси. Мембранний потенціал. Цитозоль. Хімічний склад і процеси, що функціонують. Цитоскелет, його структура. Будова цитоскелету та функції мембран. Функції та хімічний склад мікротрубочок і мікрофіламентів. Склад вакуолярної системи, її функції та можливості. Синтез, перебудова та експорт біополімерів, синтез мембран. Схема функціонування. Функції основних органел клітин. Ендоплазматичний ретикулум. Види, будова та функції. Котрансляційний транспорт розчинних білків. Рибосоми. Синтез нерозчинних білків. Метаболізм ліпідів в гладкому ендоплазматичному ретикулумі. Апарат Гольджі. Будова та функції. Секреторна діяльність. Екзоцитоз. Модифікація білків в апараті Гольджі. Види ендоцитозу: піноцитоз і фагоцитоз. Трансцитоз. Лізосоми. Окиснювальний метаболізм у мітохондріях. Теоретичні основи окиснення біомолекул. Ферменти як біокаталізатори реакцій енергетичного й конструктивного метаболізму. Фотосинтез. Пластиди. Способи акумулювання енергії клітиною. Клітинна регуляція. Будова та функції ядра. Ядерце і його функції. Ядерцеві організатори. Функції ядерної оболонки та хроматину. Хромосоми і хроматин. Субмікроскопічна і молекулярна організація хромосом. Хімія хроматину. Будова ДНК і генів. Генетичний код.

## **Змістовий модуль 2.**

### **Функціональна цитологія багатоклітинних організмів.**

Клітинний цикл. Розмноження клітин. Інтерфазний період циклу. Мітотичний індекс. Тривалість клітинного циклу. Регуляція клітинного циклу. Поняття мітозу і характеристика його етапів. Амітоз. Мейоз. Біологічне значення, етапи. Значення кросинговеру.

Процеси розвитку та диференціювання клітин. Механізм диференціації клітин багатоклітинного організму. Фактори та регуляція диференціювання. Стовбурова клітина і диферон: властивості, функції. Меристематичні клітини у рослин: цитологічні особливості. Тотипотентні клітини. Функції шарів епітеліальних клітин. Функції клітин імунної системи. Адаптивні функції нервових клітин.

Процеси загибелі клітини. Апоптоз і некроз: ознаки, функції. Пухлинна трансформація клітини.

## **3. Рекомендована література**

### **Основна:**

1. Ченцов Ю. С. Введеніс в клеточную біологію : учебник для вузов. – 4-е изд. перераб. и доп. / Ю. С. Ченцов. – М. : ИКЦ «Академкнига», 2004. – 495 с.
2. Ченцов Ю. С. Общая цитология : учебное пособие. – 3-е. изд. перераб. и доп. / Ю. С. Ченцов. – М. : МГУ, 1995. – 384 с.
3. Молекулярная биология клетки : в 3-х т. – 2-е изд. перераб. Т. 1. Пер. с англ. / [Б. Альберте, Д. Брей, Дж. Льюис и др.]. – М. : Мир, 1994. – 386 с.
4. Бутенко Р. Г. Биотехнология : в 8 книгах. – Книга 3 : Клеточная

инженерия / Р. Г. Бутенко, М. В. Гусев, А. Ф. Киркин. – М. : Высшая школа, 1987. – 127 с.

5. Огурцов А. Н. Молекулярная биология клетки. Основы клеточной организации : конспект лекций / А. Н. Огурцов. – Харьков : НТУ «ХПИ», 2006. – 169 с.

6. Джеральд М. Фаллер Молекулярная биология клетки : пер с англ. И. Б. Збарского / Джеральд М. Фаллер, Деннис Шилдс. – М. : Бином-Пресс, 2006. – 256 с.

7. Зенгбуш П. Молекулярная и клеточная биология / П. Зенгбуш. – М. : Мир, 1982. – 239 с.

8. Трускавецкий Є. С. Цитология / Є. С. Трускавецкий. – К. : Вища школа, 2004. – 254 с.

9. Быков В. Л. Цитология и общая гистология : учебник / В. Л. Быков. – Санкт-Петербург : «СОТИС», – 2002. – 520 с.

10. Уилсон Дж. Молекулярная биология клетки : сборник задач / Дж. Уилсон, Т. Хант. – М. : Мир, 1994. – 522 с.

11. Заварзин А. А. Биология клетки. Общая цитология : учебник для биол. спец. высш. учеб. завед. / А. А. Заварзин, А. Д. Харазова, М. Н. Молитвин. – СПб : Изд-во Санкт-Петербург. ун-та, 1992. – 320 с.

12. Билич Г. Цитология / Г. Билич, Г. С. Катинас, Л. В. Назарова. – Санкт-Петербург : Деан, 1999. – 111 с.

13. Атабекова А. И. Цитология растений / А. И. Атабекова, Е. И. Устинова. – М. : Агропромиздат, 1987. – 244 с.

14. Босток К. Хромосома эукариотической клетки / К. Босток, Э. Самнер. – М. : Мир, 1981. – 598 с.

15. Дарлингтон С. Д. Хромосомы. Методы работы / С. Д. Дарлингтон, Л. Ф. Лакур. – М. : Атомиздат, 1980. – 320 с.

16. Смирнов В. Г. Цитогенетика / В. Г. Смирнов. – М. : Высшая школа, 1991. – 247 с.

17. Коничев А. С. Молекулярная биология : учебник. – 3-изд. стер. / А. С. Коничев, Г. А. Севастьянова. – М. : Издательский центр «Академия», 2008. – 400 с.

#### **Додаткова:**

1. Марченко О. А. Біологія клітини (методичні рекомендації) / О. А. Марченко, П. М. Царенко, О. А. Петльований. – К. : Видавничий центр НАУ, 2007. – 18 с.

2. Верхогляд І. М. Цитологія рослин. Поняття і терміни : україно-англійський тлумачний словник наукових термінів для студентів агробіологічного профілю / І. М. Верхогляд, І. М. Алейніков. – К. : Видавничий центр НАУ, 2003. – 63 с.

3. Елинов Н. П. Основы биотехнологии / Н. П. Елинов. – М. : Наука, 1995. – 600 с.

4. Атабекова А. И. Цитология растений / А. И. Атабекова. – М. : Агропромиздат, 1987. – 206 с.

5. Гелстон А. Жизнь зеленого растения / А. Гелстон, П. Девис, Р. Сеттер. – М. : Мир, 1983. – 552 с.

6. Левицкий Д. О. Биохимия мембран. – Кн.7. Кальций и биологические мембраны : под ред. А. А. Болдырева / Д. О. Левицкий. – М. : Высш.шк., 1990. – 123 с.

7. Ташмухамедов Б. А. Биохимия мембран. – Кн.8. Нейротоксины в исследовании биологических мембран : под ред. А. А. Болдырева / Б. А. Ташмухамедов, П. Б. Усманов. – М. : Высш.шк., 1991. – 112 с.

8. Заварзин А. А. Основы общей цитологии / А. А. Заварзин, А. Д. Харазова. – Л. : Изд-во ЛГУ, 1982. – 240 с.

9. Атабекова, А. И. Цитология растений : учебник. – 4-е изд. перераб. и доп. / А. И. Атабекова, Е. И. Устинова. – М. : Агропромиздат, 1987. – 246 с.

10. Паушева З. П. Практикум по цитологии растений / З. П. Паушева. – М. : Агропромиздат, 1988. – 271 с.

11. Свенсон К. Клетка : пер. с англ. Т. Днепровской / К. Свенсон, П. Уэбстер. – М. : Мир, 1980. – 304 с.

12. Спиринов А. С. Молекулярная биология: структура рибосомы и биосинтез белка / А. С. Спиринов. – М. : Высш. шк., 1986. – 303 с.

13. Скулачев В. П. Биоэнергетика. Мембранные преобразователи энергии : учеб. пособ. для биол. и мед.-биол. спец. вузов / В. П. Скулачев. – М. : Высш. шк., 1989. – 271 с.

#### **4. Форма підсумкового контролю успішності навчання**

Залік.

#### **5. Засоби діагностики успішності навчання**

Діагностика залишкових базових знань з дисципліни проводиться з використанням комплектів завдань для діагностики успішності навчання за змістовними модулями.