

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
КРЕМЕНЧУЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ІМЕНІ МИХАЙЛА ОСТРОГРАДСЬКОГО



МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ  
ЩОДО САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ  
З НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ  
**«БІОЛОГІЯ КЛІТИНИ»**  
ДЛЯ СТУДЕНТІВ ДЕННОЇ ФОРМИ НАВЧАННЯ  
ЗА НАПРЯМОМ 6.051401 – «БІТЕХНОЛОГІЯ»

КРЕМЕНЧУК 2014

Методичні вказівки щодо самостійної роботи з навчальної дисципліни  
«Біологія клітини» для студентів денної форми навчання за напрямом 6.051401 –  
«Біотехнологія»

Укладачі: д. б. н., проф. В. В. Никифоров,  
к.т.н., доц. А. В. Пасенко  
асист. О. А. Сакун

Рецензент к. б. н., доц. О. І. Антонова

Кафедра біотехнології і здоров'я людини

Затверджено методичною радою Кременчуцького національного університету  
імені Михайла Остроградського

Протокол №\_\_ від\_\_\_\_\_2014 р.

Голова методичної ради

проф. В. В. Костін

## *ЗМІСТ*

Вступ.....	4
1 Теми та погодинний розклад лекцій і самостійної роботи з навчальної дисципліни.....	7
2 Перелік тем і питань з навчальної дисципліни для самостійного опрацювання.....	8
3 Питання до модульного контролю.....	12
4 Питання до заліку.....	15
5 Критерії оцінювання знань студентів.....	17
Список літератури.....	19

## **ВСТУП**

Навчальна дисципліна «Біологія клітини» є фундаментальною в системі базової вищої освіти під час підготовки фахівців за напрямом 6.051401 – «Біотехнологія». **Метою** дисципліни є пізнання теоретичних основ будови, особливостей розвитку, еволюції, біофізичних, біохімічних, молекулярних механізмів процесів життєдіяльності та функцій клітин; формування у студентів біологічного світогляду в галузі цитології одноклітинних і багатоклітинних організмів на основі вивчення морфофізіологічних особливостей клітинних структур, що покладені в основу будови й індивідуального розвитку живих істот; оволодіння теоретичними засадами біології клітини, які дозволять у подальшому фахівцю розуміти основні біотехнологічні напрями використання еукаріотичних та прокаріотичних клітин у сучасних біологічних технологіях.

### ***Завдання курсу:***

#### ***теоретичні:***

– розкрити функції клітини і її компонентів. У центрі уваги знаходяться процеси руху клітини, її захисні реакції, живлення, секреція, виділення, накопичення різних речовин, проникність, збудження клітини, її репродукція, реакція на дію ззовні. Особливий інтерес представляють функції внутріклітинних структур і внутріклітинна регуляція цих функцій та вивчення впливу цілого організму на діяльність окремих клітин і на регуляцію організмом внутріклітинних процесів;

– вивчити локалізацію речовин у клітині, обмінні процеси клітини і хімічні зміни, покладені в основу її функцій;

– сформулювати уявлення про особливості будови та функціонування клітини як структурної одиниці живого.

#### ***практичні:***

– навчити самостійно працювати з навчальною літературою з біології клітини;

– дослідити особливості структурної організації клітини і її компонентів, що є основним напрямом дослідження клітини, так як без міцного

морфологічного фундаменту неможливий ні фізіологічний, ні хімічний аспекти аналізу життєдіяльності клітини;

- сприяти організації самостійної роботи студентів;
- розвинути вміння студентів працювати на практичних заняттях.

### ***Перелік знань та умінь студентів***

#### ***Студент повинен знати:***

- історію розвитку цитології, принципи та методи дослідження клітин мікроорганізмів, рослинних і тваринних організмів, застосування методів мікроскопіювання;
- основні положення клітинної теорії;
- будову клітин різних типів організації, їх властивості, спільні риси та відмінності;
- особливості розвитку, розмноження, життєдіяльності та функціонування клітин;
- фізико-хімічні властивості, структуру та 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.

#### ***Студент повинен уміти:***

- досліджувати мікропрепарати клітинного матеріалу із застосуванням методів мікроскопії;
- володіти методологією дослідження клітини і 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 галузі клітинної теорії та біоінженерії;
- застосовувати отримані навички та 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.

**Міждисциплінарні зв'язки:** підготувати до вивчення дисциплін біотехнологічного циклу, зокрема: загальної мікробіології та вірусології; основ імунології; загальної біотехнології; анатомії і фізіології рослин; біоінженерії; біоенергетики; біотехнології бродіння; харчової біотехнології; загальної токсикології; санітарії та гігієни виробництва продукції.

**Основними формами роботи** у процесі вивчення дисципліни «Біологія клітини» є лекції, практичні заняття, лабораторні роботи, самостійна робота, індивідуальна робота з викладачем. Під час самостійної роботи студенти опрацьовують лекційний матеріал, джерела літератури із запланованих тем, готують реферати та доповіді до практичних занять, виконують практичні завдання з побудови схем, графіків, розв'язання задач. Під час індивідуальної роботи з викладачем студенти консультуються з питань підготовки до практичних занять, написання рефератів та доповідей, відпрацьовують пропущені заняття і незадовільні оцінки.

**Формами контролю** за процесом і результатами засвоєння матеріалу під час вивчення дисципліни є поточний модульний контроль успішності, диференційований залік. Модульний контроль проводиться у формі тестування або контрольної роботи. Залік проводиться у формі співбесіди з викладачем.

**1 ТЕМИ ТА ПОГОДИННИЙ РОЗКЛАД ЛЕКЦІЙ ТА САМОСТІЙНОЇ  
РОБОТИ З НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

№ п/п	Тема	Кількість годин	
		Лекції	Самостійна робота
<b>Змістовий модуль 1. Функціональна цитологія одноклітинних організмів</b>			
1	Біологія клітини як наука	2	10
2	Методи дослідження клітин	4	8
3	Клітинна теорія	2	16
4	Особливості структури про- і еукаріотичної клітин	4	8
5	Будова, хімічний склад клітини та закономірності її функціонування	20	30
<b>Усього</b>		<b>32</b>	<b>72</b>
<b>Змістовий модуль 2. Функціональна цитологія багатоклітинних організмів</b>			
6	Клітинний цикл, розмноження клітин	4	10
7	Процеси розвитку та диференціювання клітин	4	14
8	Процеси загибелі клітини	2	14
<b>Усього</b>		<b>10</b>	<b>38</b>
<b>Усього за рік</b>		<b>42</b>	<b>110</b>

## **2 ПЕРЕЛІК ТЕМ І ПИТАНЬ З НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ ДЛЯ САМОСТІЙНОГО ОПРАЦЮВАННЯ**

**Змістовий модуль 1.** Функціональна цитологія одноклітинних організмів

### **Тема 1.1 Біологія клітини як наука**

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.

#### **Питання для самоперевірки**

1. Предмет, об'єкт та завдання біології клітини як науки.
2. Міждисциплінарні зв'язки.
3. Охарактеризуйте основні періоди становлення науки у хронологічному порядку.
4. Перелічіть відомих вітчизняних вчених із зазначенням їхнього внеску у науку.
5. У яких випадках використовується цитологічний генетичний метод?

**Література:** [1, с. 7–45; 2, с. 17–40; 3, с. 172–206; 4, с. 10-28; 17, с. 10–68].

### **Тема 1.2 Методи дослідження клітин**

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 мікроінекції.



### ***Питання для самоперевірки***

1. Суть та види мікроскопії.
2. Метод «мічених атомів».
3. Роль ферментів у дослідженні клітин.
4. Центрифугування.

***Література:*** [1, с. 7–45; 2, с. 17–40; 3, с. 172–206; 4, с. 10–28; 17, с. 10–68].

### ***Тема 1.3 Клітинна теорія***

Клітинна теорія. Історія становлення. Основні положення сучасної клітинної теорії. Клітинна організація. Характеристика клітин. Функціонування клітин. Типи організації клітин. Визначення типів клітин, їх компонентів.

### ***Питання для самоперевірки***

1. Внесок Шлейдена-Швана.
2. Організація клітин, типи.
3. Структурно-функціональна організація клітини.

***Література:*** [2, с. 178–180; 8, с. 230–240; 13, с. 16–90].

### ***Тема 1.4 Особливості структури про- і еукаріотичної клітин***

Порівняльна характеристика прокариотичних та еукаріотичних клітин, визначення їх властивостей, відмінностей. Особливості будови прокариотів. 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.

### ***Питання для самоперевірки***

1. Коротко охарактеризувати структурно-функціональну організацію клітин про- та еукаріотів, порівняти їх.
2. У чому полягає різниця тваринної та рослинної клітин.

***Література:*** [1, с. 373–415; 3, с. 431–485; 10, с. 107–110, с. 193–214].

## ***Тема 1.5 Будова, хімічний склад клітини та закономірності її 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.

### ***Питання для самоперевірки***

1. Перелічіть немембранні органели.
2. Структурно-функціональна організація одномембранних органел.
3. Особливості будови двомембранних органел.
4. Охарактеризуйте цитоскелет як складову частину клітини.

***Література:*** [1, с. 50–211, с. 479–487; 2, с. 41–135, с. 337–340; 10, с. 237–252; 13, с. 66–90; 14, с. 100–406; 15, с. 101–320; 17, с. 343–350].

### ***Змістовий модуль 2. Функціональна цитологія багатоклітинних організмів***

#### ***Тема 2.1 Клітинний цикл, розмноження клітин***

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.

### ***Питання для самоперевірки***

1. Клітинний цикл, його функції та регуляція.
2. Види розмноження.
3. Порівняйте мітоз, амітоз та мейоз.

***Література:*** [1, с. 424–478; 2, с. 290–330; 6, с. 126–140; 13, с. 91–140].

#### ***Тема 2.2 Процеси розвитку та диференціювання клітин***

Процеси розвитку та диференціювання клітин. Механізм диференціації клітин багатоклітинного організму. Фактори та регуляція диференціювання. Стовбура 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.

### ***Питання для самоперевірки***

1. Пояснити терміни «стовбурові клітини», «меристема».

2. Роль імунної та нервової систем в організмі.
3. Властивості диферону.
4. Особливості тотипотентних клітин.

**Література:** [1, с. 50–211, с. 479–487; 2, с. 41–135, с. 337–340; 10, с. 237–252; 13, с. 66–90; 14, с. 100–406; 15, с. 101–320; 17, с. 343–3].

### ***Тема 2.3 Процеси загибелі клітини***

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

#### ***Питання для самоперевірки***

1. Порівняйте процес некрозу та апоптозу.
2. Структурні зміни при некрозі.
3. Диференціювання і тривалість життя клітин.

**Література:** [1, с. 50–211, с. 479–487; 2, с. 41–135, с. 337–340; 10, с. 237–252; 13, с. 66–90; 14, с. 100–406; 15, с. 101–320; 17, с. 343–3].

## ***3 ПИТАННЯ ДО МОДУЛЬНОГО КОНТРОЛЮ***

### ***Змістовий модуль 1. Функціональна цитологія одноклітинних організмів***

1. Цитологія як наука.
2. Історія вчення про клітину.
3. Найважливіші положення клітинної теорії і її оцінка.
4. Досягнення та перспективи розвитку цитології.
5. Універсальність будови клітинних мембран.
6. Значення мембранних структур у процесах клітинної проникності. Шляхи проникнення та механізми руху речовин у клітину або з клітини.
7. Мембрана та міжклітинні контакти.
8. Хімічні елементи, що входять до складу клітини.
9. Білки клітини, їхня організація і значення.

10. Молекулярна організація нуклеїнових (РНК і ДНК) кислот. Розподіл ДНК і РНК у живих організмах, що стоять на різному еволюційному рівні.
11. Вуглеводи, їхнє значення й участь у життєдіяльності клітин.
12. Ліпіди і їхня участь у життєдіяльності клітин.
13. Фосфати, їхній зв'язок з органічними сполуками клітини.
14. Стан води в живих системах. Значення води в життєдіяльності клітини.
15. Неорганічні речовини, їхній розподіл у клітині і значення.
16. Морфологія, хімічний склад і функції ЕПС. Морфологічний і функціональний зв'язок ЕПС з різноманітними органоїдами клітини.
17. Морфологія, хімічний склад і функції комплексу Гольджі. Морфологічний і функціональний зв'язок КГ з різноманітними органоїдами клітини.
18. Морфологія, хімічний склад і функції лізосом.
19. Що таке аутофагія, біологічне значення цього процесу й участь у ньому лізосом.
20. Мікротільця, їх морфологія, хімічна організація і функції.
21. Вакуолі рослинних клітин, їхнє походження, організація, значення.
22. Морфологія, хімічна організація і функції мітохондрій.
23. Морфологія хлоропластів, хромопластів і лейкопластів. Розвиток і розмноження пластид.
24. Морфологія, хімічна організація і функції рибосом. Рибосоми ядра, цитоплазми, мітохондрій, хлоропластів і виконувані ними функції.
25. Де і як утворюються рибосоми?
26. Будова, хімічний склад і функції клітинного центру.
27. Морфологія, хімічна організація і функції мікротрубочок.
28. Ядро як неодмінна складова частина клітини. Без'ядерні клітини і причини їхнього утворення. Які структури є еквівалентами клітинних ядер?
29. Хімічні компоненти ядра. З якими структурами ядра пов'язані ДНК і РНК?
30. Будова ядерної оболонки, що забезпечує її проникність для більшості крупних молекул і рибосом.
31. Будова, хімічний склад і функції хромосом.

32. Еухроматинові і гетерохроматинові ділянки хромосом, їхня морфологія і функція.
33. Що таке статевий хроматин? Якій структурі ядра він відповідає?
34. Способи і практичне значення визначення каріотипу.
35. Причина і біологічне значення варіабельності числа і розмірів хромосом у різних клітинах організму
36. Політенія хромосом, їхнє поширення і біологічне значення.
37. Будова, фізичні, хімічні властивості і функції ядерця.
38. Взаємовідносини ядерця і хромосом. Залежність ядерця від хромосом у різноманітні періоди мітотичного циклу клітини.
39. Головна роль ядра в регуляції клітинних функцій.

## ***Змістовий модуль 2.*** Функціональна цитологія багатоклітинних організмів

1. Біологічне значення мітозу.
2. Що таке мітотичний цикл клітини, із яких періодів він складається? Тривалість і значення цих періодів.
3. У чому полягає редуплікація ДНК і хромосом?
4. Ауто синтетична і гетеросинтетична інтерфаза. Ауто синтетичної інтерфази, їхня тривалість і біологічне значення.
5. Які фактори беруть участь у пусковому механізмі мітозу?
6. Стадії мітозу. Морфофункціональна характеристика.
7. Як відбувається цитокінез тваринних і рослинних клітин?
8. Що таке проліферативний пул?
9. Мітотична активність і її регуляція на рівні організму.
10. Ендомітоз, його механізм, різновиди і біологічне значення.
11. Приклади політенії і поліплоїдії.
12. Диференціювання і тривалість життя клітин.
13. Сучасні уявлення про сутність і біологічне значення амітозу.

14. Сутність і біологічне значення мейозу.
15. Ово- і сперматогенез. Морфологічна характеристика цих процесів.
16. Морфофункціональна характеристика стадій профазі I мейозу. Що означає назва стадій профазі мейозу?
17. Механізм і біологічне значення кон'югації хромосом і кросинговеру.

#### ***4 ПИТАННЯ ДО ЗАЛІКУ***

1. Цитологія як наука. Історія вчення про клітину. Основні методи дослідження клітинної будови.
2. Предмет та завдання біології клітини. Розвиток вчення про клітину.
3. Найважливіші положення клітинної теорії.
4. Структурно-функціональна організація цитоплазматичної мембрани.
5. Універсальність будови клітинних мембран.
6. Значення мембранних структур у процесах клітинної проникності Шляхи проникнення та механізми руху речовин у клітину або з клітини.
7. Мембрана та міжклітинні контакти.
8. Структурно-функціональна організація ЕПС.
9. Структурно-функціональна організація комплексу Гольджі.
10. Структурно-функціональна організація лізосом.
11. Участь лізосом у процесах внутрішньоклітинного травлення.
12. Що таке аутофагія, біологічне значення цього процесу й участь у ньому лізосом.
13. Мікротільця, їх структурно-функціональна організація
14. Структурно-функціональна організація мітохондрій.
15. Морфологія хлоропластів, хромопластів і лейкопластів. Взаємоперетворення пластид.
16. Структурно-функціональна організація рибосом.
17. Структурно-функціональна організація клітинного центру.

18. Морфологія, хімічна організація і функції мікротрубочок, проміжних та актинових філаментів.
19. Ядро як неодмінна складова частина клітини. Без'ядерні клітини і причини їхнього утворення. Які структури є еквівалентами клітинних ядер?
20. Будова, хімічний склад і функції хромосом.
21. Еухроматинові і гетерохроматинові ділянки хромосом, їхня морфологія і функція.
22. Що таке статевий хроматин? Якій структурі ядра він відповідає?
23. Структурно-функціональна організація ядерця.
24. Роль ядра в регуляції клітинних функцій.
25. Ово- і сперматогенез. Морфологічна характеристика цих процесів.
26. Загальна характеристика прокариотичної клітини.
27. Структурно-функціональна організація органел руху (війок, джгутиків).
28. Мітоз, його основні стадії та біологічне значення.
29. Мейоз, біологічне значення та етапи.
30. Основні структурні компоненти еукаріотичних рослинних та тваринних клітин.
31. Порівняйте структурно-функціональну організацію клітин царства Рослини, Тварини, Гриби та Бактерії.
32. Специфіка активного і пасивного транспорту речовин через мембрану.
33. Ядерна оболонка (каріолема чи нуклеолема), її біологічна роль в клітині
34. Оболонка, вакуолі та пластиди рослинних клітин.
35. Механізми проникнення речовин крізь мембрану.
36. Запасні включення у тваринних та рослинних клітинах, їх біологічна роль.
37. Старіння та смерть клітини.
38. Заслуги Р. Вірхова перед наукою.
39. Охарактеризуйте праці М. Шлейдена і Т. Шванна.
40. Охарактеризуйте метод мічених атомів та центрифугування.
41. Наведіть відмінності у будові клітинної стінки грам-позитивних та грам-негативних бактерій.



## **5 КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ ЗНАНЬ СТУДЕНТІВ**

### ***A 5 (відмінно) 90–100***

Студент має глибокі, міцні і системні знання з усього теоретичного курсу, може чітко сформулювати та використовує у своїх відповідях спеціальну термінологію з біології клітини, володіє латинськими назвами, володіє понятійним апаратом; уміє застосувати здобуті теоретичні знання під час вирішення практичних завдань, що стосується нових технологій дослідження структури людського організму; самостійно може підготувати змістовний реферат і захистити основні його положення.

### ***B 4,5 (добре) 85–89***

Студент має глибокі, міцні і системні знання з усього теоретичного курсу, може чітко сформулювати та використовує у своїх відповідях спеціальну термінологію з біології клітини, володіє понятійним апаратом, латинськими назвами, але у своїх відповідях може допустити неточності, зустрічаються незначні помилки під час виконання завдань; самостійно може підготувати змістовний реферат і захистити основні його положення.

### ***C 4 (добре) 75–84***

Студент знає програмний матеріал у повному обсязі, має практичні вміння, але не вміє самостійно логічно мислити, зокрема, підготувати реферат і захищати його положення. Відповідь його повна, змістовна, але з певними неточностями.

### ***D 3,5 (задовільно) 65–74***

Студент відтворює значну частину теоретичного матеріалу з питань будови людського організму, виявляє знання і розуміння основних положень, за допомогою викладача може аналізувати матеріал, виправляти помилки, серед яких є значна кількість суттєвих. За допомогою викладача може підготувати реферативну роботу.

### ***E 3 (задовільно) 60–64***

Студент має початковий рівень знань, володіє необхідними уміннями та навичками для вирішення стандартних завдань; виявляє розуміння основних положень навчального матеріалу на репродуктивному (відтворюючому) рівні; здатний з помилками дати визначення понять та термінів, що вивчаються; може самостійно оволодівати частиною навчального матеріалу, але висновки робить нелогічні, непослідовні.

### ***FX 2 (незадовільно) 35–59***

Студент мало усвідомлює мету навчально-пізнавальної діяльності; слабо орієнтується в поняттях, визначеннях; самостійне опрацювання навчального матеріалу викликає значні труднощі; робить спробу розповісти суть заданого, але відповідає лише за допомогою викладача на рівні «так» чи «ні»; однак може самостійно знайти в підручнику відповідь.

### ***X 1 (незадовільно) 1–34***

Студент зовсім не володіє необхідними знаннями, уміннями, навичками та ауковими термінами з дисципліни, що вивчається, зовсім не здатний до самостійного вивчення дисципліни.

Підсумковий контроль з дисципліни здійснюється у вигляді заліку, що проводяться після закінчення другого семестру (закінчення курсу).

Отримана кількість балів переводиться в національну шкалу відповідно до таблиці, наведеної нижче, та виставляється в екзаменаційну відомість.

Відповідність рейтингових балів і національної шкали оцінювання:

Оцінка за 100-бальною шкалою	Оцінка за національною шкалою
60–100	«зараховано»
1–34	«не зараховано»

## **СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ**

### **Основна література**

1. Ченцов Ю. С. Введение в клеточную биологию: учебник для вузов / Ю. С. Ченцов. – 4-е изд. перераб. и доп. – М.: ИКЦ «Академкнига», 2004. – 495 с.
2. Ченцов Ю. С. Общая цитология: учебное пособие / Ю. С. Ченцов. – 3-е изд. перераб. и доп. – 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 лекцій / 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. Цитологія / 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 / А. С. Коничев, Г. А. Севастьянова. – 3-изд. стер. – М.: Издательский центр «Академия», 2008. – 400 с.

#### *Додаткова*

1. Марченко О. А. Біологія клітини (методичні рекомендації) / О. А. Марченко, П. М. Царенко, О. А. Петльованій. – 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 / А. И. Атабекова, Е. И. Устинова. – 4-е изд. перераб. и доп. – 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. Спириин А. С. Молекулярная биология: структура рибосомы и биосинтез белка / А. С. Спириин. – 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.

Методичні вказівки щодо самостійної роботи з навчальної дисципліни  
«Біологія клітини» для студентів денної форми навчання за напрямом 6.051401 –  
«Біотехнологія»

Укладачі : д. б. н., проф. В. В. Никифоров;  
к.т.н., доц. А. В. Пасенко;  
асист О. А. Сакун.

Відповідальний за випуск доц. кафедри природничих дисциплін : О. В. Пасенко

Підп. до др. \_\_\_\_\_ 2014 р. Формат 60x84 1/16. Папір тип. Друк ризографія.  
Ум. друк. арк. \_\_\_\_\_. Наклад \_\_\_\_\_ прим. Зам. № \_\_\_\_\_. Безкоштовно.

Видавничий відділ  
Кременчуцького національного університету  
імені Михайла Остроградського  
вул. Першотравнева 20, м. Кременчук, 39600