



**МІЖНАРОДНИЙ ГУМАНІТАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ФАКУЛЬТЕТ МЕДИЦИНИ ТА ГРОМАДСЬКОГО ЗДОРОВ'Я
КАФЕДРА ВНУТРІШНІХ ХВОРОБ**

**СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
ОСНОВИ СУЧАСНОЇ МОЛЕКУЛЯРНОЇ БІОЛОГІЇ**

**Галузь знань
Спеціальність
Назва освітньої програми
Рівень вищої освіти**

**22 Охорона здоров'я
222 «Медицина»
«Медицина»
другий (магістерський) рівень**

Розробники і викладачі	Контактний тел.	E-mail
Д.мед.н., професор кафедри внутрішніх хвороб МГУ КОВАЛЬЧУК Ліна Йосипівна	+380677182129	linakovalchuk@i.ua

1. АНОТАЦІЯ ДО КУРСУ

Програма вивчення навчальної дисципліни «Основи сучасної молекулярної біології» складена відповідно до Стандарту вищої освіти України (далі – Стандарт) підготовки фахівців другого (магістерського) рівня вищої освіти галузі знань 22 «Охорона здоров'я» спеціальності 222 «Медицина» та Положення про робочу навчальну програму дисципліни, розробленого у відповідності до Положення про організацію освітнього процесу у Міжнародному гуманітарному університеті.

Курс вибіркової дисципліни «Основи сучасної молекулярної біології» враховує сучасні наукові перспективні розробки та досягнення медичної науки пріоритетних напрямків, вивчення навчальної дисципліни сприяє формуванню и у студентів стійкої системи знань з молекулярної біології; навчає студентів застосовувати відповідну термінологію; працювати з приладами та обладнанням для дослідження молекулярно-генетичних властивостей організмів; виконувати роботи, які пов'язані з вивченням молекулярних механізмів процесів життєдіяльності організмів.

Згідно до навчального плану підготовки лікарів другого магістерського) рівня за спеціальністю «Медицина», вивчення навчальної дисципліни «Основи сучасної молекулярної біології» здійснюється здобувачами вищої освіти на 3 курсі у V семестрі.

Навчальна дисципліна «Основи сучасної молекулярної біології» спрямована на отримання системи знань про фізіологічні властивості та фізіологічні механізми основних процесів життєдіяльності клітини, а також допомагає сформувати та розвинути у студента фізіологічне мислення. Студенти отримують ґрунтовні знання з теоретичних основ молекулярної біології та головних напрямків перспективних досліджень у практиці - необхідних знань, умінь, дій, цільових завдань, навичок та професійного світогляду фахівця напряму підготовки освітньої кваліфікації «Магістр медицини».

Цілі навчання - підготовка молодого спеціаліста до практичної діяльності, розумінню закономірностей проявів життєдіяльності людського організму на молекулярно-генетичному та клітинному рівнях; розумінню прояви дії загальнобіологічних законів у ході онтогенезу людини; розумінню молекулярно-генетичне підґрунтя розвитку спадкових і мультифакторіальних захворювань та перспективи застосування досягнень молекулярної біології в практичній медицині.

Види навчальних занять згідно навчального плану:

- лекції;
- практичні заняття;
- самостійна позааудиторна (індивідуальна) робота студентів.

Мета навчальної дисципліни: Метою викладання навчальної дисципліни «Основи сучасної молекулярної біології» є формування знань, компетентностей, практичних навичок і вмінь із використання сучасних молекулярно-генетичних технологій в діагностиці і лікуванні захворювань людини.

Передумови для вивчення дисципліни передбачають попереднє опанування знань з таких дисциплін, як: «Медична біологія», «Біологічна та біоорганічна хімія», «Гістологія», «Патологічна фізіологія», «Патоморфологія», «Загальна і клінічна фармакологія». У свою чергу, навчальна дисципліна «Клітинні технології в медицині», та закладає основи для вивчення таких дисциплін, як «Педіатрія», «Акушерство та гінекологія», «Військова медицина», «Ортопедія і травматологія», «Нервові хвороби», «Внутрішня медицина».

2. ОЧІКУВАНІ КОМПЕТЕНТНОСТІ, ЯКІ ПЛАНУЄТЬСЯ СФОРМУВАТИ ТА ДОСЯГНЕННЯ ПРОГРАМНИХ РЕЗУЛЬТАТІВ

У процесі реалізації програми дисципліни «Основи сучасної молекулярної біології» формуються наступні компетентності із передбачених освітньою програмою:

Інтегральна компетентність

Здатність розв'язувати складні задачі в галузі професійної медичної діяльності або у процесі навчання, що передбачає проведення дослідницько-іноваційної діяльності в галузі охорони здоров'я на основі глибокого переосмислення наявних та створення нових цілісних теоретичних або практичних знань, умінь і професійної практики та характеризується невизначністю умов і вимог.

Загальні компетентності (ЗК)

ЗК 1 Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

ЗК 3 Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК 10 Визначеність і наполегливість щодо поставлених завдань і взятих обов'язків.

ЗК 11 Усвідомлення рівних можливостей та гендерних проблем.

Спеціальні (фахові) компетентності

СК2 Здатність до визначення необхідного переліку лабораторних та інструментальних досліджень та оцінки їх результатів.

СК3 Здатність до встановлення попереднього та клінічного діагнозу захворювання.

СК 4 Здатність до визначення необхідного режиму праці, відпочинку та харчування при лікуванні та профілактиці захворювань.

СК 5 Здатність до визначення принципів та характеру лікування, реабілітації та профілактики захворювань.

СК19 Здатність зрозуміло і неоднозначно доносити власні знання, висновки та аргументацію з проблем охорони здоров'я та дотичних питань до фахівців і нефахівців, зокрема до осіб, які навчаються.

Навчальна дисципліна «Основи сучасної молекулярної біології» забезпечує досягнення програмних результатів навчання (ПРН), передбачених освітньою програмою «Медицина» другого (магістерського) рівня вищої освіти зі спеціальності 222 «Медицина», галузі знань 22 Охорона здоров'я:

ПРН1 Мати ґрунтовні знання із структури професійної діяльності. Володіти інформацією з фундаментальних і клінічних біомедичних наук, достатньою для здійснення ефективної професійної діяльності в умовах постійного оновлення фундаментальної та прикладної медичної інформації. Критично осмислювати наявні проблеми та результати досліджень в сфері своєї спеціальності. Нести відповідальність за професійний розвиток, здатність до подальшого професійного навчання з високим рівнем автономності.

ПРН11 Проводити оцінку та моніторинг розвитку дитини, надавати рекомендації з вигодовування та особливостей харчування залежно від віку, організовувати проведення профілактичних щеплень за календарем.

ПРН18 Відшукувати необхідну інформацію у професійній літературі та базах даних інших джерелах, аналізувати, оцінювати та застосовувати цю інформацію. Застосовувати сучасні цифрові технології, спеціалізоване програмне забезпечення, статистичні методи аналізу даних для розв'язання складних задач охорони здоров'я.

ПРН19 Оцінювати вплив навколишнього середовища на стан здоров'я людини для оцінки стану захворюваності населення.

ПРН21 Зрозуміло і однозначно доносити власні знання, висновки та аргументацію з проблем охорони здоров'я та дотичних питань до фахівців і нефахівців.

Після закінчення вивчення дисципліни **здобувач вищої освіти буде знати:**

- молекулярні механізми зберігання і реалізації спадкової інформації;
- принципи регуляції експресії генів у еукаріот;
- особливості організації геному людини;
- сучасні методи вивчення геному;
- молекулярні механізми мутаційної мінливості;
- мутагени і методи їх дослідження, механізми дії антимуtagenів;

- молекулярні механізми диференціювання клітин, характеристики стовбурових клітин;
- регуляцію клітинного циклу, молекулярні механізми розвитку пухлин;
- сучасні методи молекулярно-генетичної діагностики та їх використання в медицині;
- поняття про біотехнологію, клітинну і генну інженерію;
- трансгенні організми, можливості їх використання в біотехнології і медицині;
- потенційні екологічні наслідки використання генетично-модифікованих організмів;
- клонування клітин і організмів, значення в біології та медицині;
- принципи генної терапії, її досягнення та перспективи.
- етичні проблеми молекулярно-генетичних і клітинних технологій.

Здобувач вищої освіти буде вміти:

- вміти пояснювати пацієнту можливості і обмеження молекулярно-генетичних методів діагностики;
- проаналізувати електрофореграму ДНК і визначити наявність ДНК збудника інфекційних хвороб, мутації в генах людини.

Навчання дисципліни дозволяє здобути **навички** як через фахові освітні компоненти, які містять в собі соціальні елементи для роботи за напрямом блоку вибіркової дисципліни (які сприяють розвинення та вдосконалення способів мислення, професійних, світоглядних, громадських якостей, морально-етичних цінностей), так і через проходження практики, під час якої здобувачі освіти навчаються демонструвати толерантність, емпатію, вміння налагоджувати співробітництво з пацієнтом/клієнтом, колегами, проявляти лідерські якості, працювати в критичних умовах та логічно і системно мислити.

3. ОБСЯГ ТА ОЗНАКИ КУРСУ

Загалом		Вид заняття (денне відділення / заочне відділення)			Ознаки курсу		
ЄКТС	годин	Лекційні заняття	Практичні заняття	Самостійна робота	Курс, (рік навчання)	Семестр	Обов'язкова / вибіркова
5	150	14	42	94	3	V	Вибіркова

4. СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Назви тем	Кількість годин
-----------	-----------------

	Усього	У тому числі		
		Лекції	Практичні	СРС
1. Тема Предмет і завдання молекулярної біології. Макромолекули як об'єкти вивчення молекулярної біології.	10	2	4	4
2. Тема Компоненти ядра.	9	2	2	5
3. Тема Реплікація основної частини ДНК і теломерних ділянок	12	2	4	6
4. Тема Метилування і репарація пошкоджень ДНК.	8		2	6
5. Тема Рекомбінація. Транскрипційні фактори і репресори.	8		2	6
6. Тема Структура, типи і функції РНК. Транскрипція	12	2	4	6
7. Тема Процесинг РНК.	6		2	4
8. Тема Трансляція мРНК.	6		2	4
9. Тема Експресія генів та її регуляція	8		4	4
10. Тема Структурна організація геному людини.	8		4	4
11. Тема Молекулярні механізми онтогенезу, стовбурові клітини, репрограмування соматичних клітин	9	2	4	3
12. Тема Періоди і регуляція клітинного циклу. Онкогенез.	10		4	6
13. Тема Молекулярні основи процесів апоптозу і некрозу.	8		2	6
14. Тема Проблеми мутагенезу та молекулярні механізми спадкових хвороб.	10	2	2	6
15. Тема Методи молекулярно-генетичного аналізу.	8	2		6
16. Тема Методи генної інженерії. Трансгенні організми.	6			6
17. Тема Генна терапія.	6			6
18. Тема Клонування організмів. Залік.	6			6
Разом	150	14	42	94

5. ТЕХНІЧНЕ Й ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ / ОБЛАДНАННЯ

Студенти отримують теми та питання курсу, основну і додаткову літературу, рекомендації, завдання та оцінки за їх виконання як традиційним шляхом, так і з використанням університетської платформи он-лайн навчання на базі Moodle. Окрім того, практичні навички у пошуку та аналізу інформації за курсом, з оформлення індивідуальних завдань, тощо, студенти отримують, користуючись університетськими комп'ютерними класами та бібліотекою.

6. ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН ЛЕКЦІЙНИХ ЗАНЯТЬ

Назви тем	Кількість годин

1. Предмет і завдання молекулярної біології. Макромолекули як об'єкти вивчення молекулярної біології.	2
2. Компоненти ядра.	2
3. Реплікація основної частини ДНК і теломерних ділянок	2
4. Структура, типи і функції РНК. Транскрипція	2
5. Молекулярні механізми онтогенезу, стовбурові клітини, репрограмування соматичних клітин	2
6. Проблеми мутагенезу та молекулярні механізми спадкових хвороб.	2
7. Методи молекулярно-генетичного аналізу.	2
Разом	14

7. ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТЬ

<i>Назви тем</i>	<i>Кількість годин</i>
1. Предмет і завдання молекулярної біології. Макромолекули як об'єкти вивчення молекулярної біології.	4
2. Компоненти ядра.	2
3. Реплікація основної частини ДНК і теломерних ділянок	4
4. Метилювання і репарація пошкоджень ДНК.	2
5. Рекомбінація. Транскрипційні фактори і репресори.	2
6. Структура, типи і функції РНК. Транскрипція	4
7. Процесинг РНК.	2
8. Трансляція мРНК.	2
9. Експресія генів та її регуляція	4
10. Структурна організація геному людини.	4
11. Молекулярні механізми онтогенезу, стовбурові клітини, репрограмування соматичних клітин	4
12. Періоди і регуляція клітинного циклу. Онкогенез.	4
13. Молекулярні основи процесів апоптозу і некрозу.	2
14. Проблеми мутагенезу та молекулярні механізми спадкових хвороб.	2
Разом	42

8. ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ

Назви тем	Кількість годин
1. Предмет і завдання молекулярної біології. Макромолекули як об'єкти вивчення молекулярної біології.	4
2. Компоненти ядра.	5
3. Реплікація основної частини ДНК і теломерних ділянок	6
4. Метилування і репарація пошкоджень ДНК.	6
5. Рекомбінація. Транскрипційні фактори і репресори.	6
6. Структура, типи і функції РНК. Транскрипція	6
7. Процесинг РНК.	4
8. Трансляція мРНК.	4
9. Експресія генів та її регуляція	4
10. Структурна організація геному людини.	4
11. Молекулярні механізми онтогенезу, стовбурові клітини, репрограмування соматичних клітин	3
12. Періоди і регуляція клітинного циклу. Онкогенез.	6
13. Молекулярні основи процесів апоптозу і некрозу.	6
14. Проблеми мутагенезу та молекулярні механізми спадкових хвороб.	6
15. Методи молекулярно-генетичного аналізу.	6
16. Методи генної інженерії. Трансгенні організми.	6
17. Генна терапія.	6
18. Клонування організмів. Залік.	6
Разом	94

9. ВИДИ ТА МЕТОДИ КОНТРОЛЮ

Робоча програма навчальної дисципліни передбачає наступні види та методи контролю:

Види контролю	Складові оцінювання
поточний контроль , який здійснюється у ході: проведення практичних занять, виконання індивідуального завдання; проведення консультацій та відпрацювань.	50%
підсумковий контроль , який здійснюється у ході проведення іспиту (заліку).	50%

Методи діагностики знань (контролю)	фронтальне опитування; наукова доповідь, реферати, усне повідомлення, індивідуальне опитування; робота у групах; ділова гра, розв'язання ситуаційних завдань, кейсів, практичних завдань, залік
--	---

10. ПЕРЕЛІК ПИТАНЬ ДО ЗАЛІКУ

1. Предмет і завдання молекулярної біології. Передумови виникнення, основні відкриття. Перспективи розвитку молекулярної біології. Фізичні, біохімічні та біологічні методи дослідження в молекулярній біології.
2. Компоненти ядра. Хромосоми. Організація ДНК у хромосомах. Білки хромосом.
3. Компоненти ядра. Ядерна оболонка і ядерний матрикс, ядерце.
4. Реплікація основної частини ДНК. Місце реплікації ДНК у клітинному циклі. Схеми мітозу і мейозу. Мітотичний цикл. Типи клітин за здатністю до поділу.
5. Реплікація основної частини ДНК. Загальна характеристика реплікації ДНК.
6. Ферментативний комплекс реплікації.
7. Структура і функції теломер. Реплікація теломерних ділянок ДНК. Теломерна теорія старіння: основні положення. Теломераза і онкогенез.
8. Метилування ДНК: загальні відомості, функції метилування ДНК. Система рестрикції і модифікації у бактерій. Дія метилаз і рестриктаз.
9. Репарація пошкоджень ДНК. Можливі пошкодження ДНК. Типи репарації ДНК.
10. Організація генетичного матеріалу: загальні принципи. Функціональні відділи генома. Гени та їх структура. Сателітна ДНК. Помірні повтори і унікальні послідовності генома.
11. Організація генетичного матеріалу: загальні принципи. Мобільні генетичні елементи про- і еукаріот. Способи запису генетичної інформації. Генетичний код і його властивості.
12. Організація генетичного матеріалу у бактерій: оперон. Загальна схема оперону. Приклади: лактозний і триптофановий оперон. Плазміди: їх класифікація і функції.
13. Організація генетичного матеріалу у еукаріот. Гени гістонів, рРНК, гемоглобіну. Сателітна ДНК. Помірні повтори і унікальні послідовності генома.
14. Молекулярні механізми гомологічної рекомбінації. Генна конверсія. Сайт-специфічна рекомбінація.
15. Транскрипційні фактори і репресори. ДНК-зв'язуючі білки, їх структура і класифікація. Загальні фактори транскрипції. Регуляторний білок p53.
16. Структура РНК. Особливості будови мРНК.
17. Первинна, вторинна і третинна структура тРНК. Взаємодія тРНК з лігандами.
18. Рибосомальні рРНК і рибосоми. Будова рибосом прокариот і еукаріот. Полірибосоми.
19. Транскрипція. Зворотня транскрипція. Загальна характеристика процесів.
20. Механізм транскрипції: ініціація, елонгація, термінація.
21. Процесинг мРНК у еукаріот: формування кепу, поліаделювання
22. Механізм сплайсингу і його види. Альтернативний сплайсинг. Транс-сплайсинг. Редагування РНК.
23. Процесинг рРНК і тРНК у еукаріот. Аутосплайсинг.
24. Деградація РНК. РНК-інтерференція.
25. Регуляція експресії генів у про- і еукаріот. Приклади.
26. Трансляція мРНК. Загальна характеристика процесу. Функціональні центри рибосом. Безклітинні системи трансляції.
27. Характеристика основних етапів трансляції: ініціація, елонгація і термінація.

28. Фолдинг білків. Первинна, вторинна, третинна і четвертинна структура білків. Моделі згортання білків.
29. Фактори фолдингу. Ферменти фолдингу і шаперони.
30. Сортування і модифікації білків. Розпад білків.
31. Періоди і регуляція клітинного циклу. Циклін-залежні кінази. Дія мітогенів і антимітогенів. Комплекси циклін-Cdk.
32. Загальна характеристика апоптозу. Пускові фактори і біологічна роль. Апоптоз і некроз. Схеми апоптозу.
33. Ферменти апоптозу: ендонуклеази та каспази. Мітохондріальні фактори апоптозу. Білок p53.
34. Роль апоптозу у дозріванні і функціонуванні імунної системи.
35. Онкогенез. Генетична природа онкогенезу. Протоонкогени і клітинні супресори.
36. Методи молекулярно-генетичного аналізу. Нуклеази рестрикції. Фізичне картування ДНК. Секвенування ДНК.

11. ОЦІНЮВАННЯ ПОТОЧНОЇ, САМОСТІЙНОЇ ТА ІНДИВІДУАЛЬНОЇ РОБОТИ СТУДЕНТІВ З ПІДСУМКОВИМ КОНТРОЛЕМ У ФОРМІ ЕКЗАМЕНУ/ ЗАЛІКУ

<i>Денна форма навчання</i>			
<i>Поточний контроль</i>			
Види роботи	Планові терміни виконання	Форми контролю та звітності	Максимальний відсоток оцінювання
Систематичність і активність роботи на семінарських (практичних) заняттях			
1.1. Підготовка до практичних занять	Відповідно до робочої програми та розкладу занять	Перевірка обсягу та якості засвоєного матеріалу під час практичних занять	25
Виконання завдань для самостійного опрацювання			
1.2. Підготовка програмного матеріалу (тем, питань), що виноситься на самостійне вивчення	-//-	Розгляд відповідного матеріалу під час аудиторних занять або ІКР ¹ , перевірка конспектів навчальних текстів тощо	10
Виконання індивідуальних завдань (науково-дослідна робота студента)			
1.3. Підготовка реферату (есе) за заданою тематикою	Відповідно до розкладу занять і графіку ІКР	Обговорення (захист) матеріалів реферату (есе)	10
1.4. Інші види індивідуальних завдань, в т.ч. підготовка наукових публікацій, участь у роботі круглих столів, конференцій тощо.	-//-	Обговорення результатів проведеної роботи під час аудиторних занять або ІКР, наукових конференцій та круглих столів.	5
Разом балів за поточний контроль			50
Підсумковий контроль екзамен / залік			50

¹ Індивідуально-консультативна робота викладача зі студентами

12. КРИТЕРІЇ ПІДСУМКОВОЇ ОЦІНКИ ЗНАНЬ СТУДЕНТІВ

Рівень знань оцінюється:

- «відмінно» / «зараховано» А - від 90 до 100 балів. Студент виявляє особливі творчі здібності, вміє самостійно знаходити та опрацьовувати необхідну інформацію, демонструє знання матеріалу, проводить узагальнення і висновки. Був присутній на лекціях та семінарських заняттях, під час яких давав вичерпні, обґрунтовані, теоретично і практично правильні відповіді, має конспект з виконаними завданнями до самостійної роботи, презентував реферат (есе) за заданою тематикою, проявляє активність і творчість у науково-дослідній роботі;

- «добре» / «зараховано» В - від 82 до 89 балів. Студент володіє знаннями матеріалу, але допускає незначні помилки у формуванні термінів, категорій, проте за допомогою викладача швидко орієнтується і знаходить правильні відповіді. Був присутній на лекціях та семінарських заняттях, має конспект з виконаними завданнями до самостійної роботи, презентував реферат (есе) за заданою тематикою, проявляє активність і творчість у науково-дослідній роботі;

- «добре» / «зараховано» С - від 74 до 81 балів. Студент відтворює значну частину теоретичного матеріалу, виявляє знання і розуміння основних положень, з допомогою викладача може аналізувати навчальний матеріал, але дає недостатньо обґрунтовані, невичерпні відповіді, допускає помилки. При цьому враховується наявність конспекту з виконаними завданнями до самостійної роботи, реферату та активність у науково-дослідній роботі;

- «задовільно» / «зараховано» D - від 64 до 73 балів. Студент був присутній не на всіх лекціях та семінарських заняттях, володіє навчальним матеріалом на середньому рівні, допускає помилки, серед яких є значна кількість суттєвих. При цьому враховується наявність конспекту з виконаними завданнями до самостійної роботи, рефератів (есе);

- «задовільно» / «зараховано» E - від 60 до 63 балів. Студент був присутній не на всіх лекціях та семінарських заняттях, володіє навчальним матеріалом на рівні, вищому за початковий, значну частину його відтворює на репродуктивному рівні, на всі запитання дає необґрунтовані, невичерпні відповіді, допускає помилки, має неповний конспект з завданнями до самостійної роботи.

- «незадовільно з можливістю повторного складання» / «не зараховано» Fx – від 35 до 59 балів. Студент володіє матеріалом на рівні окремих фрагментів, що становлять незначну частину навчального матеріалу.

- «незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни» / «не зараховано» F – від 0 до 34 балів. Студент не володіє навчальним матеріалом.

Таблиця відповідності результатів контролю знань за різними шкалами

100-бальною шкалою	Шкала за ECTS	За національною шкалою	
		екзамен	залік
90-100 (10-12)	A	Відмінно	зараховано
82-89 (8-9)	B	Добре	
74-81(6-7)	C	Задовільно	
64-73 (5)	D		
60-63 (4)	E	незадовільно	не зараховано
35-59 (3)	Fx		

13. РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

Основна література

1. Луговий С. І. Основи молекулярної біології. – 2022.
Доступ: <http://dspace.mnau.edu.ua/jspui/bitstream/123456789/12116/1/osnovi-molekulyarnoyi-biologiyi-labor-162-bakalavr.pdf>
2. Іншина, Н.М. Основи молекулярної біології [Текст]: навч. посіб. / Н.М. Іншина. - Суми: СумДУ, 2019. - 121 с.
3. Абрамчук О. М., Качинська Т. В., Павлович О. С. Молекулярна біологія : збірник задач (методичні рекомендації) / Східноєвропейський національний університет імені Лесі Українки, Біологічний факультет, Кафедра фізіології людини і тварин. - Луцьк, 2019. – 48 с.
4. Бабський А., Іккерт О., Манько В. Основи біоенергетики: підручник [для студ. вищ. навч. закл.]–Львів: ЛНУ імені Івана Франка, 2019.– 312 с.–(Серія “Біологічні Студії”). – 2019.
5. Язловицька Л. С. и др. Генетика. Навчальний посібник. – 2021.
6. Молекулярна біологія клітини: навч. посіб. Ніжин: НДУ ім. М. Гоголя, 2021. 135 с.
7. Довгопола Л. І. Основи молекулярної біології і генетики. – 2021.
8. Rodwell V. W., Bender D. A., Botham K. M., Kennelly P.J., Weil P. A. Harper’s illustrated biochemistry. McGraw Hill Education, 2018. 2023 p.
9. Кучменко О. Б. Біохімія рослин. Метаболічний атлас (в схемах і таблицях): навч.-метод. посіб. Ніжин: НДУ ім. М. Гоголя, 2020. 170 с.
10. Кучменко О. Б., Марченкова А. І. Цитологія: навч. посіб. Ніжин: НДУ ім. М. Гоголя, 2018. 147 с.

Допоміжна література

1. Медична біологія / За ред. В. П. Пішака, Ю. І. Бажори. Підручник / Видання 3-є, перероблене і доповнене.- Вінниця: Нова книга, 2017. - 608 с.
2. Павліченко В.І., Пішак В.П., Булик Р.Є. Основи молекулярної біології: Навчальний посібник. Чернівці: Мед університет, 2012. 388 с.
3. Сиволюб А.В. Молекулярна біологія: підручник/ А.В. Сиволюб. - К. : Видавничо-поліграфічний центр «Київський університет», 2008. - 384 с.
4. Emery’s Elements of medical genetics. 15th ed. / Peter Turnpenny, Sian Ellard. Elsevier, 2017. 400 p.
5. Lynn B. Jorde, John C. Carey, Michael J. Bamshad. Medical genetics. 4th ed. Elsevier, 2010. 368 pp.
6. Speicher M. R., Antonarakis S. E., Motulsky F. G. Vogel and Motulsky’s human genetics. Problems and approaches. 4th addition. Springer, 2010. 981 pp.
7. Young Ian. D. Medical genetics. 2nd ed. Oxford university press, 2010. 304 p.

Інформаційні ресурси в інтернеті

1. Центр тестування – база ліцензійних тестових завдань «Крок» - 2 <http://testcentr.org.ua/>

2. Європейська база «Здоров'я для всіх». URL: <http://medstat.gov.ua/ukr/statreports.html>.
3. Європейське регіональне бюро Всесвітньої організації охорони здоров'я. URL: www.euro.who.int.
4. Медична інформаційна система: офіційний веб-сайт компанії Мед-експерт. URL: <http://medexpert.ua/ua/medichnij-zaklad/31-medichnij-zaklad/pro-rynku-v-iznoho-medychnoho-turyzmu-v-ukraini>.
5. Медико - правовий портал. URL: <http://103-law.org.ua>.
6. Міністерство охорони здоров'я України: офіційний веб-сайт. URL: <https://moz.gov.ua/>.
7. Національна служба здоров'я України: офіційний веб-сайт. URL: <https://nszu.gov.ua/pro-nszu>.
8. Національна академія медичних наук України. URL: www.amnu.gov.ua.
9. Портал нормативних актів України та Всесвітньої медичної асоціації. URL: http://search.ligazakon.ua/search/law/npa/?s=search&idView=LZ_SUITE_NPA&beginPos=1&countBlock=10&kw2=82089