

ЛЬВІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ МЕДИЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ДАНИЛА ГАЛИЦЬКОГО

Кафедра медичної біології, паразитології та генетики



ЗАТВЕРДЖУЮ
Перший проректор
з науково-педагогічної роботи
доц. Ірина СОЛОНІНКО

_____ 2023 р.

**НАВЧАЛЬНА ПРОГРАМА ДИСЦИПЛІНИ
МЕДИЧНА ГЕНЕТИКА**

(курс за вибором)

ВБ 1.26

підготовки фахівців другого (магістерського) рівня вищої освіти
галузі знань 22 Охорона здоров'я
спеціальності 221 Стоматологія

Обговорено та ухвалено
на методичному засіданні кафедри
медичної біології, паразитології та
генетики

Протокол №19 від «15» 05. 2023 р.

Завідувач кафедри медичної біології,
паразитології та генетики

_____ проф. Зіновій ВОРОБЕЦЬ

«Затверджено»

профільною методичною комісією

з медико-біологічних дисциплін

Протокол №3

від «25» 05. 2023 р.

голова ПМК з медико-біологічних
дисциплін

_____ проф. Олександр ЛУЦИК

РОЗРОБНИКИ ПРОГРАМИ:

Воробець З.Д., завідувач кафедри медичної біології, паразитології та генетики,
д. біол. н., професор

Першин О.Я., к. біол. н., доцент

Парижак С.Я., к. біол. н., доцент

Кушинська М.Є., к. біол. н., доцент

РЕЦЕНЗЕНТИ:

Гнатейко О.З., д. мед. н., професор кафедри пропедевтики педіатрії та медичної
генетики

Фоменко І.С., д. біол. н., професор кафедри біохімії

ВСТУП

Програма вивчення навчальної дисципліни «Медична генетика»

відповідно до Стандарту вищої освіти *другого (магістерського) рівня*
галузі знань *22 Охорона здоров'я*
спеціальності *221 Стоматологія*
освітньої програми *магістра стоматології*

Опис навчальної дисципліни «Медична генетика» (анотація)

Вивчення навчальної дисципліни «Медична генетика» (вибірковий блок) здійснюється студентами на I курсі. Дисципліна базується на попередньо вивчених студентами в середній загальноосвітній школі таких предметів, як «Загальна біологія», є інтегрованою з дисципліною «Медична біологія». Стрімкий розвиток медичної генетики став можливим завдяки розвитку ембріології, анатомії і фізіології людини, цитології, біохімії і класичної генетики. Реалізація міжнародного проекту «Геном людини» призвела до того, що в наш час людина є одним з найкраще вивчених об'єктів молекулярної генетики. За короткий час стали можливими генна діагностика і генна терапія багатьох спадкових аномалій, які ще донедавна вважалися невиліковними. Це визначає актуальність поглибленого вивчення загальної генетики і медичної генетики зокрема.

Знання основ медичної генетики необхідне для розуміння головного положення, що будь-яка патологія людини в тій чи іншій мірі пов'язана зі спадковістю. Дисципліна забезпечує загально-біологічну підготовку для вивчення сучасних проблем та досягнень генетики, включаючи молекулярно-генетичну діагностику, фармакологію, генну терапію. Викладання дисципліни передбачає лекції, практичні заняття, самостійну роботу студентів та завершується заліком. «Медична генетика» (курс за вибором) закладає фундамент для подальшого засвоєння студентами знань та вмій із профільних теоретичних і клінічних професійно-практичних дисциплін (біоорганічної хімії, фармакології, фізіології, медичної генетики, клінічної імунології, інфекційних хвороб, педіатрії тощо).

Видами навчальних занять згідно з навчальним планом є:

а) лекції; б) практичні заняття, в) самостійна позааудиторна робота студентів.

Структура навчальної дисципліни	Кількість кредитів, годин, з них			Рік навчання семестр	Вид контролю
	Всього	Аудиторних			
		Лекцій (годин)	Практичних занять (год.)		
Назва дисципліни: «Медична генетика» Розділ 1	3,5 кредити / 105 год.	10	30	65	I курс залік

Предметом вивчення навчальної дисципліни є біологічні основи життєдіяльності людини на молекулярно-генетичному рівні.

Міждисциплінарні зв'язки: Навчальна дисципліна «Медична генетика» (курс за вибором) інтегрується з наступними дисциплінами: медична біологія, біологічна та біоорганічна хімія,

генетика, мікробіологія, органічна та неорганічна хімія, патологічна фізіологія, онкологія, нейрокібернетика, біоінформатика та ін.

1. Мета та завдання навчальної дисципліни

1.1. Мета викладання навчальної дисципліни «Медична генетика» впливає із цілей освітньо-професійної програми підготовки випускників вищого медичного навчального закладу та визначаються змістом тих системних знань і умінь, котрими повинен оволодіти студент-стоматолог. Вивчення сучасних проблем молекулярної біології генерує у студентів цілісну уяву про формування знань та практичних навичок для подальшого вивчення студентами блоку дисциплін, що забезпечують природничо-наукову та професійно-практичну підготовку для засвоєння сучасних проблем та досягнень молекулярної медицини.

1.2. Основними завданнями вивчення дисципліни «Медична генетика» є:

1. Пояснювати закономірності проявів життєдіяльності людського організму на молекулярно-біологічному та клітинному рівнях.
2. Визначати прояви дії загально-біологічних законів у ході онтогенезу людини.
3. Розуміти молекулярно-генетичне підґрунтя розвитку спадкових та мультифакторних захворювань, перспективи застосування досягнень медичної генетики в практичній медицині.
4. Вміти пояснити сутність та механізми прояву у фенотипі спадкових хвороб людини.

1.3. Компетентності та результати навчання

Відповідно до вимог Стандарту вищої освіти дисципліна «Медична біологія, паразитологія та генетика» забезпечує набуття студентами *компетентностей*.

Інтегральна компетентність дає можливість застосовувати набуті загальні і фахові компетентності для вирішення складних задач професійної діяльності лікаря та практичних проблем у галузі охорони здоров'я на відповідній посаді, сфера застосування яких передбачена визначеними переліками синдромів та симптомів захворювань, фізіологічних станів та захворювань, що потребують особливої тактики ведення пацієнтів; лабораторних досліджень, здійснення інновацій.

-загальні компетентності (ЗК):

- ЗК 1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.
- ЗК 2. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.
- ЗК 3. Здатність застосовувати знання у практичній діяльності.
- ЗК 4. Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово.
- ЗК 5. Здатність спілкуватися англійською мовою.
- ЗК 6. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.
- ЗК 7. Здатність до пошуку, опрацювання та аналізу інформації з різних джерел.
- ЗК 8. Здатність до адаптації та дії в новій ситуації.
- ЗК 9. Вміння виявляти, ставити та вирішувати проблеми.
- ЗК 10. Здатність бути критичним і самокритичним.
- ЗК 11. Здатність працювати в команді.
- ЗК 12. Прагнення до збереження навколишнього середовища.
- ЗК 13. Здатність діяти соціально відповідально та свідомо.
- ЗК 14. Здатність реалізувати свої права і обов'язки як члена суспільства, усвідомлювати цінності громадянського (вільного демократичного) суспільства та необхідність його сталого розвитку, верховенства права, прав і свобод людини і громадянина в Україні.

ЗК 15. Здатність зберігати та примножувати моральні, культурні, наукові цінності і досягнення суспільства на основі розуміння історії та закономірностей розвитку предметної області, її місця у загальній системі знань про природу і суспільство та у розвитку.

- спеціальні, фахові компетентності (ФК):

ФК 2. Спроможність інтерпретувати результат лабораторних та інструментальних досліджень.

ФК 13. Спроможність оцінювати вплив навколишнього середовища на стан здоров'я населення (індивідуальне, сімейне, популяційне).

Матриця компетентностей

№	Компетентність	Знання	Уміння	Комунікація	Автономія та відповідальність
1	2	3	4	5	6
Загальні компетентності					
Здатність трактувати загально-біологічні закономірності, які лежать в основі процесів життєдіяльності людини					
Спеціальні компетентності					
1.	Здатність використовувати в практичній діяльності лікаря-стоматолога знань молекулярних основ спадковості, механізмів розвитку спадкових і набутих хвороб людини.	Молекулярні механізми збереження та реалізації спадкової інформації. Молекулярні механізми міжклітинної сигналізації та трансмембранного транспорту. Молекулярні механізми мінливості людини. Види мутаційної мінливості. Молекулярні механізми дії певних мутагенних факторів та методи дослідження мутагенної активності, механізми дії антимуагенів. Організацію структурних генів еукаріот, принципи регуляції експресії гена у про- й еукаріот. Особливості організації геномів вірусів, прокаріот, еукаріот. Сучасні методи вивчення геному людини. Регуляцію мітотичного циклу, молекулярні механізми онкогенезу основні механізми апоптозу	Визначити первинну структуру білка, кількість амінокислот, молекулярну масу поліпептиду за послідовністю нуклеотидів гена. Визначити тип генних, хромосомних та геномних мутацій	Вміти пояснити хворому та його родині основні причини мутацій та їх зв'язок із спадковими захворюваннями та механізми розвитку пухлин	Нести відповідальність за оволодіння відповідними знаннями та вміннями
3.	Здатність застосовувати знання сучасних досягнень	Сучасні методи молекулярно-генетичної діагностики та їх використання в медицині	Проаналізувати електрофореграму ДНК і визначити наявність ДНК	Вміти пояснити хворому та його родині сутність методів, що	Нести відповідальність за оволодіння

	медичної генетики в практичній медицині і стоматології.	Поняття про біотехнологію та генну інженерію Принципи створення транс генних організмів та можливості їх використання Принципи клонування тварин та значення методу для біології та медицини. Принципи генної терапії, її досягнення та перспективи.	збудника інфекційних хвороб, мутації в генах людини	використовують ся в молекулярно-генетичній діагностиці, принципи отримання рекомбінантних лікарських препаратів, можливості генної терапії спадкових і не спадкових захворювань.	відповідним и знаннями та вміннями
4.	Здатність використовувати власну професійну діяльність задля збереження навколишнього середовища.	Потенційні екологічні наслідки використання генетично-модифікованих організмів Мутагенні та антимутагенні фактори навколишнього середовища	Формувати вимоги до себе та оточуючих щодо збереження навколишнього середовища	Пояснювати різні аспекти використання транс генних організмів вплив мутагенних факторів на організм людини, роль людини як екологічного фактору; пропагувати заходи щодо збереження та охорони навколишнього середовища	Нести відповідальність за оволодіння відповідним и знаннями та вміннями; нести відповідальність що до виконання заходів збереження навколишнього середовища в рамках своєї компетенції

Результати навчання:

Навчальна дисципліна «Медична генетика» закладає фундамент для формування програмних результатів навчання згідно зі Стандартом вищої освіти України додипломної підготовки фахівців другого (магістерського) рівня спеціальності «Стоматологія»:

ПРН 7. Аналізувати епідеміологічний стан та проводити заходи масової й індивідуальної, загальної та локальної медикаментозної та немедикаментозної профілактики стоматологічних захворювань.

ПРН 15. Оцінювати вплив навколишнього середовища на стан здоров'я населення в умовах медичного закладу за стандартними методиками.

ПРН 17. Дотримуватися здорового способу життя, користуватися прийомами саморегуляції та самоконтролю.

ПРН 18. Усвідомлювати та керуватися у своїй діяльності громадянськими правами, свободами та обов'язками, підвищувати загальноосвітній культурний рівень.

Результати навчання для дисципліни

По завершенню вивчення дисципліни «Медична генетика» студенти повинні **знати**:

- Сучасні методи вивчення геному людини.
- Класифікацію мутаційної мінливості, молекулярні механізми мутаційної мінливості.
- Молекулярні механізми дії певних мутагенних факторів та методи дослідження мутагенної активності, механізми дії антимутагенів.

- Методи вивчення спадкових хвороб людини та хвороб зі спадковою схильністю.
- Класифікацію спадкових хвороб.
- Принципи пренатальної діагностики спадкових хвороб.
- Сучасні методи молекулярно-генетичної діагностики та їх використання в медицині.
- Поняття про біотехнологію та генну інженерію.
- Принципи створення трансгенних організмів, можливості їх використання в біотехнології і медицині.
- Потенційні екологічні наслідки використання генетично-модифікованих організмів.
- Принципи клонування тварин та значення методу для біології та медицини.
- Принципи генної терапії, її досягнення та перспективи.

вміти:

- визначити при розв'язанні ситуаційних завдань та на схемах типи генних мутацій, при аналізі каріотипів типи хромосомних та геномних мутацій;
- проаналізувати електрофореграму ДНК і визначити наявність ДНК збудника інфекційних хвороб, мутації в генах людини;
- передбачити генотипи та фенотипи нащадків за генотипами батьків;
- розрахувати ймовірність народження хворої дитини з моногенними хворобами при відомих генотипах батьків;
- розрахувати ймовірність прояву спадкових хвороб у нащадків залежно від пенетрантності гена;
- проаналізувати каріотип людини і визначити діагноз найбільш поширених хромосомних хвороб;
- побудувати родовід і провести його генеалогічний аналіз;
- розрахувати роль спадковості й умов середовища в розвитку ознак (за результатами близнюкового аналізу);
- розрахувати частоти генів та генотипів за законом Харді-Вайнберга (за результатами популяційно-видового методу).

2. Інформаційний обсяг навчальної дисципліни

На вивчення навчальної дисципліни відводиться 3,5 кредити ЄКТС / 105 годин.

3. Структура навчальної дисципліни:

Назви змістових розділів і тем	Кількість годин			
	Усього	Утому числі		
		Л	ПЗ	СПР
Тема 1. Предмет і завдання медичної генетики. Роль спадковості у патології людини	18	2	4	12
Тема 2. Методи дослідження спадковості людини	27	2	8	17
Тема 3. Спадкові хвороби: класифікація, механізми виникнення.	30	2	8	20
Тема 4. Особливості мітохондріального геному людини.	8	2	2	4
Тема 5. Медико-генетичне консультування та пренатальна діагностика.	22	2	8	12
Всього годин 90 / 3 кредити ECTS	105	10	30	65
Підсумковий контроль		Залік		

4. Теми лекцій

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Предмет і завдання медичної та молекулярної генетики.	2
2	Методи дослідження спадковості людини.	2
3	Спадкові хвороби: класифікація, механізми виникнення.	2
4	Особливості мітохондріального геному людини. Мітохондріальні патології людини.	2
5	Медико-генетичне консультування та пренатальна діагностика.	2
	Разом	10

5. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Предмет та завдання медичної генетики. Цитологічні основи спадковості людини	2
2	Мутації як основний етіологічний чинник у розвитку спадкової патології	2
3	Медикаментозний мутагенез, тератогенез, канцерогенез Перевірка речовин на мутагенність.	2
4	Генні (молекулярні) хвороби, механізми їх виникнення та принципи лабораторної діагностики	2
5	Характеристика молекулярних хвороб	2
6	Методи вивчення спадковості людини: біохімічні методи та їх застосування при вивченні генних (молекулярних) хвороб людини	2
7	Хромосомні хвороби людини	2
8	Загальна характеристика мітохондріальної патології людини. Клініка, діагностика, лікування	2
9	Методи вивчення хромосомних хвороб людини	2
10	Генетика онтогенезу	2
11	Загальна характеристика мультифакторних захворювань. Визначення генетичної схильності. Заходи профілактики. Основи екологічної генетики, фармакогенетики.	2
12	Вроджені вади розвитку людини: класифікація, етіологія, діагностика та профілактика	2
13	Методи пренатальної діагностики людини	2
14	Поняття про генну терапію	2
15	Рівні та шляхи проведення профілактики спадкових хвороб.	2
	Разом	30

6. Самостійна позааудиторна робота

№ з/п	Тема	Кількість годин
1	Механізми генотипової мінливості	4
2	Мобільні генетичні елементи. Молекулярні механізми загальної генетичної рекомбінації	4
3	Характеристика мітохондріального генома	4
4	Імуногенетика та її практичне використання в медицині	4
5	Ембріональні стовбурові клітини як перспективний терапевтичний напрям лікування	4
6	Синдроми передчасного старіння	4

7	Сучасні молекулярно-цитогенетичні методи: FISH-метод, порівняльна геномна гібридизація, спектральне каріотипування тощо	4
8	Методи рекомбінантних ДНК, гібридизація нуклеїнових кислот.	5
9	Структура генома та загальна характеристика генів людини.	4
10	Мутагени. Етапи мутагенезу.	4
11	Мультифакторні захворювання. Основи екологічної генетики.	4
12	Онкогенетика. Діагностика спадкової схильності до раку.	4
13	Порушення обміну амінокислот: фенілкетонурія, гомоцистинурія, альбінізм та алкаптонурия. Типи успадкування, клінічні ознаки та діагностика.	4
14	Спадкові порушення обміну ліпідів. Хвороби Тея-Сакса, Німана-Піка, Гоше. Причини, клінічні ознаки та діагностика.	4
15	Спадкові порушення обміну вуглеводів: галактоземія та глікогенози. Патогенез та діагностика.	4
16	Методи профілактики спадкових хвороб.	4
	Разом	65

7. Індивідуальні завдання. Підготовка наукових доповідей на засідання наукового гуртка й для студентської наукової конференції.

8. Методи навчання:

- словесні методи: лекція, бесіда;
- наочні методи: ілюстрація, демонстрація;
- практичні методи: виконання практичних робіт та вирішення ситуаційних задач для вироблення вмій і навичок;
- самостійна робота студентів з осмислення й засвоєння матеріалу;
- використання контрольно-навчальних комп'ютерних програм з дисципліни.

9. Методи контролю

- Поточний контроль здійснюється на основі контролю теоретичних знань, навичок і вмій на практичних заняттях.
- Вивчення дисципліни завершується заліком.

Критерії оцінювання. Під час оцінювання засвоєння кожної теми за поточну навчальну діяльність студенту виставляються оцінки за 4-ри бальною (традиційною) шкалою з урахуванням затверджених критеріїв оцінювання:

- **оцінка “відмінно” (5)** – студент бездоганно засвоїв теоретичний матеріал теми заняття, демонструє глибокі і всебічні знання відповідної теми, основні положення наукових першоджерел та рекомендованої літератури, логічно мислить і будує відповідь, вільно використовує набуті теоретичні знання при аналізі практичного матеріалу, висловлює своє ставлення до тих чи інших проблем, демонструє високий рівень засвоєння практичних навичок;
- **оцінка “добре” (4)** – студент добре засвоїв теоретичний матеріал заняття, володіє основними аспектами з першоджерел та рекомендованої літератури, аргументовано викладає його; володіє практичними навичками, висловлює свої міркування з приводу тих чи інших проблем, але припускається певних неточностей і похибок у логіці викладу теоретичного змісту або при виконанні практичних навичок;
- **оцінка “задовільно” (3)** – студент в основному опанував теоретичними знаннями навчальної теми, орієнтується в першоджерелах та рекомендованій літературі, але непереконливо відповідає, плутає поняття, додаткові питання викликають у студента невпевненість або відсутність стабільних знань; відповідаючи на питання практичного характеру, виявляє неточності у знаннях, не вміє оцінювати факти та явища, пов'язувати

їх із майбутньою діяльністю, припускається помилок при виконанні практичних навичок;

- оцінка “незадовільно” (2) – студент не опанував навчальний матеріал теми, не знає наукових фактів, визначень, майже не орієнтується в першоджерелах та рекомендованій літературі, відсутнє наукове мислення, практичні навички не сформовані.

Виставлені за традиційною шкалою оцінки конвертуються у бали.

10. Поточний контроль здійснюється на основі комплексного оцінювання діяльності студента та набутих ним компетентностей (знання, уміння, навички тощо), що включає контроль вхідного рівня знань, якість виконання практичної роботи, рівень теоретичної підготовки та результати вихідного контролю рівня знань.

Поточний контроль здійснюється під час проведення навчальних занять і має на меті перевірку засвоєння студентами навчального матеріалу. Формами поточного контролю є:

- а) тестові завдання з вибором однієї правильної відповіді, з визначенням правильної послідовності дій, з визначенням відповідності, з визначенням певної ділянки на фотографії чи схемі («розпізнавання»);
- б) індивідуальне усне опитування, співбесіда;
- в) розв’язання типових ситуаційних задач;
- г) розв’язання типових задач з медичної генетики.

10.1. Оцінювання поточної навчальної діяльності студентів здійснюється на кожному практичному занятті за 4-бальною шкалою з використанням затверджених критеріїв оцінювання для дисципліни і заноситься в журнал обліку академічної успішності. При цьому враховуються усі види робіт і перелік компетентностей, передбачених програмою навчальної дисципліни та методичною розробкою для вивчення теми. Студент має отримати оцінку з кожної теми.

10.2. Контроль результатів виконання завдань самостійної роботи здійснюється під час поточного контролю теми на відповідному занятті.

11. Підсумковий контроль

Це форма підсумкового контролю, що полягає в оцінці засвоєння студентом навчального матеріалу виключно на підставі результатів виконання ним певних видів робіт на практичних заняттях.

Залік з дисциплін проводиться після закінчення її вивчення, до початку екзаменаційної сесії. Мають бути зараховані усі теми, винесені на поточний контроль. Студенти отримують залік, якщо середній бал оцінок за поточну успішність впродовж семестру становить не менше «3» (120 балів за 200- бальною шкалою).

Оцінки з 4-ри бальної шкали конвертуються у бали за багатобальною (200 - бальною) шкалою відповідно до Положення «Критерії, правила і процедури оцінювання результатів навчальної діяльності студентів».

12. Схема нарахування та розподіл балів, які отримують студенти

Максимальна кількість балів, яку може набрати студент за поточну навчальну діяльність для допуску до заліку становить 200 балів.

Мінімальна кількість балів, яку повинен набрати студент за поточну навчальну діяльність для допуску до заліку становить 120 бали.

Розрахунок кількості балів проводиться на підставі отриманих студентом оцінок за 4-

ри бальною (національною) шкалою під час вивчення дисципліни, шляхом обчислення середнього арифметичного (СА), округленого до двох знаків після коми. Отримана величина конвертується у бали за багатобальною шкалою таким чином:

$$x = \frac{CA \times 200}{5}$$

Бали з дисципліни незалежно конвертуються як в шкалу ECTS, так і в 4-бальну (національну) шкалу. Бали шкали ECTS у 4-бальну шкалу не конвертуються і навпаки.

Ранжування з присвоєнням оцінок „А”, „В”, „С”, „D”, „Е” проводиться для студентів даного курсу, які навчаються за однією спеціальністю і успішно завершили вивчення дисципліни.

Бали з дисципліни для студентів, які успішно виконали програму, конвертуються у традиційну 4-ри бальну шкалу за абсолютними критеріями, які наведено нижче у таблиці:

Бали з дисципліни	Оцінка за 4-ри бальною шкалою
Від 170 до 200 балів	5
Від 140 до 169 балів	4
Від 139 балів до мінімальної кількості балів, яку повинен набрати студент	3
Нижче мінімальної кількості балів, яку повинен набрати студент	2

Об'єктивність оцінювання навчальної діяльності студентів перевіряється статистичними методами (коефіцієнт кореляції між оцінкою ECTS та оцінкою за національною шкалою).

13. Методичне забезпечення

- Навчальна програма дисципліни;
- Плани лекцій, практичних занять та самостійної роботи студентів;
- Тези лекцій з дисципліни;
- Методичні рекомендації та розробки для викладача;
- Методичні вказівки до практичних занять для студентів;
- Методичні матеріали, що забезпечують самостійну роботу студентів;
- Тестові та контрольні завдання до практичних занять;
- Питання та завдання до контролю засвоєння дисципліни;
- Завдання для перевірки практичних навичок.

14. Рекомендована література

Обов'язкова

1. Біологія / За ред. З.Д. Воробця. Підручник / – Львів: Кварт, 2016. – 358 с.
2. Медична біологія: Підручник для студентів медичних спеціальностей ВУЗів III-IV рівнів акредитації / Кол. авт.; За ред. проф. В.П. Пішака та проф. Ю.І. Бажори. – Вінниця: Нова книга, 2009. – 607 с.
3. Біологія / За ред. професора Воробця З.Д. Посібник для студентів ВМЗО. Київ: Знання, 2010. – 436 с.

4. Пішак В.П., Бажора Ю.І. та інші. Медична біологія. – Вінниця: Нова книга, 2017. –608 с.
5. Медична біологія з паразитологією: практикум для студентів медичного факультету / За ред. З.Д. Воробця. / – Львів: Кварт, 2016. – 242 с.
6. Step 1. Lecture notes 2018 Biochemistry and Medical genetics. NewYork. Kaplan, Inc. – 2018 – 403 с.
7. Medical Biology:textbook / S.Ya. Paryzhak, Z.D. Vorobets – Lviv: Qvart, 2020. – 436 p.

Додаткова

1. Павліченко В.І., Пішак В.П., Булик Р.Є. Основи молекулярної біології: Навчальний посібник. – Чернівці: Мед. університет, 2012. – 388 с.
2. Пішак В.П., Захарчук О.І. Медична біологія, паразитологія та генетика. Практикум. Вид.2-е – Чернівці:, 2012. – 632 с.
3. Kaplan Medical's USMLE STEP 1. Biochemistry and Medical Genetics. Lecture notes. – 2018. – 432 p.
4. Pap E., Falus A., László V., Oberfrank F., Szalai C., Tóth S. Medical Genetics and Genomics. Edited by TypotexKiadó. – Budapest University of Technology and Economics, 2016. – 206 p.

15. Інформаційні ресурси

1. Центр тестування – база ліцензійних тестових завдань Крок – 1
<http://testcentr.org.ua/>
2. OMIM (Online Mendelian Inheritance in Man) – An Online Catalog of Human Genes and Genetic Disorders <http://omim.org/>