

ЛЬВІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ МЕДИЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ДАНИЛА ГАЛИЦЬКОГО

Кафедра медичної біології, паразитології та генетики



ЗАТВЕРДЖУЮ

Перший проректор
з науково-педагогічної роботи
доц. Ірина СОЛОНИНКО

Ірина Солонинко

2023 р.

НАВЧАЛЬНА ПРОГРАМА ДИСЦИПЛІНИ

«ГЕНЕТИКА»

(курс за вибором)

ВБ 1.29

підготовки фахівців другого (магістерського) рівня вищої освіти
галузі знань 22 Охорона здоров'я
спеціальності 228 Педіатрія

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

Зіновій Воробець
проф. Зіновій ВОРОБЕЦЬ

«Затверджено»

профільною методичною комісією
з медико-біологічних дисциплін

Протокол №3

від "25" 05. 2023 р.

голова ПМК з медико-біологічних
дисциплін

Олександр Луцик
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 «Генетика»

відповідно до ОПШ Педіатрія

другого (магістерського) рівня

галузі знань 22 Охорона здоров'я

спеціальності 228 Педіатрія

освітньої програми магістра педіатрії

Опис навчальної дисципліни «Генетика» (анотація)

Навчальна дисципліна «Генетика» (курс за вибором) є складовою освітньо-професійної програми, вивчається студентами зі спеціальності 228 «Педіатрія» на першому році навчання.

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. «Генетика» (курс за вибором) закладає фундамент для подальшого засвоєння студентами знань та вмінь 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; г) консультації.

Структура навчальної дисципліни	Кількість кредитів, годин, з них			СРС	Рік навчання семестр	Вид контролю
	Всього	Аудиторних				
		Лекцій (годин)	Практичних занять (год.)			
Назва дисципліни: «Генетика» <i>Розділ 1</i>	3 кредити / 90 год.	12	18	60	I курс (1семестр)	залік

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

Міждисциплінарні зв'язки:

Навчальна дисципліна «Генетика» (курс за вибором) інтегрується з наступними дисциплінами:

1. Мета та завдання навчальної дисципліни

1.1. **Метою** викладання навчальної дисципліни «Генетика» (курс за вибором) є 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 є

- Пояснювати закономірності проявів життєдіяльності людського організму на молекулярно-генетичному та клітинному рівнях.
- Визначати прояви дії загально-біологічних законів у ході онтогенезу людини.
- Розуміти молекулярно-генетичне підґрунтя розвитку спадкових і мультифакторних захворювань та перспективи застосування досягнень генетики в практичній медицині.

1.3. Компетентності та результати навчання

Згідно з вимогами ОПП 228 Педіатрія дисципліна «Генетика» забезпечує набуття студентами *компетентностей*.

Інтегральна компетентність: Здатність застосовувати набуті загальні і фахові компетентності для вирішення складних задач професійної діяльності лікаря-педіатра та практичних проблем у галузі охорони здоров'я на відповідній посаді, сфера застосування яких передбачена визначеними переліками синдромів та симптомів захворювань, невідкладних станів, фізіологічних станів та захворювань, що потребують особливої тактики ведення пацієнтів; лабораторних та інструментальних досліджень, медичних маніпуляцій; питань судової та військової експертизи та/або здійснення інновацій. Здатність розв'язувати складні задачі, у тому числі дослідницького та інноваційного характеру у сфері медицини (педіатрії). Здатність продовжувати навчання з високим ступенем автономії.

Загальні компетентності (ЗК)

ЗК 1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

ЗК 2. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

ЗК 3. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК 4. Знання та розуміння предметної галузі та розуміння професійної діяльності.

ЗК 5. Здатність до адаптації та дії в новій ситуації.

ЗК 6. Здатність приймати обґрунтовані рішення.

ЗК 7. Здатність працювати в команді.

ЗК 8. Здатність до міжособистісної взаємодії.

ЗК 9. Здатність спілкуватись іноземною мовою.

ЗК 10. Здатність використовувати інформаційні і комунікаційні технології.

ЗК 11. Здатність до пошуку, опрацювання та аналізу інформації з різних джерел.

ЗК 12. Визначеність і наполегливість щодо поставлених завдань і взятих обов'язків.

ЗК 13. Усвідомлення рівних можливостей та гендерних проблем.

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 суспільства, техніки і технологій, використовувати різні види та форми рухової активності для активного відпочинку та ведення здорового способу життя.

Спеціальні (фахові, предметні ФК):

ФК 2. Здатність до визначення необхідного переліку лабораторних та інструментальних досліджень та оцінки їх результатів.

ФК 13. Здатність до проведення санітарно-гігієнічних та профілактичних заходів.

ФК 17. Здатність до оцінювання впливу навколишнього середовища, соціально-економічних та біологічних детермінант на стан здоров'я індивідуума (у т.ч. дітей і підлітків), сім'ї, популяції.

ФК 21. Зрозуміло і однозначно доносити власні знання, висновки та аргументацію з проблем охорони здоров'я та дотичних питань до фахівців і нефахівців, зокрема до осіб, які навчаються.

ФК 24. Дотримання етичних принципів при роботі з пацієнтами, лабораторними тваринами.

ФК 25. Дотримання професійної та академічної доброчесності, нести відповідальність за достовірність отриманих наукових результатів.

Деталізація компетентностей відповідно до дескрипторів НРК у формі «Матриці компетентностей»

№	Компетентність	Знання	Уміння	Комунікація	Автономія та відповідальність
1	2	3	4	5	6
Інтегральна компетентність					
Здатність трактувати загально-біологічні закономірності, які лежать в основі процесів життєдіяльності людини					
Спеціальні компетентності					
1.	Здатність використовувати в практичній діяльності лікаря знань молекулярних основ спадковості, механізмів розвитку спадкових і набутих хвороб людини.	Молекулярні механізми збереження та реалізації спадкової інформації. Молекулярні механізми мінливості людини Види мутаційної мінливості Молекулярні механізми дії певних мутагенних факторів та методи дослідження мутагенної активності,	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 захворювань і пухлин	Нести відповідальність за оволодіння відповідними знаннями та вміннями

		<p>механізми дії антимутагенів</p> <p>Організацію структурних генів еукаріот, принципи регуляції експресії гена у про- й еукаріот.</p> <p>Особливості організації геномів вірусів, прокаріот, еукаріот.</p> <p>Сучасні методи вивчення геному людини.</p> <p>Регуляцію мітотичного циклу, молекулярні механізми онкогенезу основні механізми апоптозу</p>			
2	<p>Здатність застосовувати знання особливостей онтогенезу людини у діагностиці та лікуванні різноманітних захворювань людини.</p>	<p>Молекулярні механізми запліднення.</p> <p>Молекулярні механізми активації яйцеклітини під час запліднення.</p> <p>Поняття про тотипотент-ність, плурі- та мультипотентність, стовбурові клітини</p> <p>Молекулярні основи диференціації клітин, гісто- та органогенезу.</p> <p>Молекулярні основи старіння.</p>		<p>Вміти пояснити хворому та його родині молекулярно-біологічні основи використання стовбурових клітин, біологічні основи старіння.</p>	<p>Нести відповідальність за оволодіння відповідними знаннями та вміннями</p>
3.	<p>Здатність застосовувати знання сучасних досягнень генетики в практичній медицині.</p>	<p>Сучасні методи молекулярно-генетичної діагностики та їх використання в медицині</p>	<p>Проаналізувати електрофореграму ДНК і визначити наявність ДНК збудника інфекційних</p>	<p>Вміти пояснити хворому та його родині сутність методів, що використовуються в молекулярно-генетичній</p>	<p>Нести відповідальність за оволодіння відповідними знаннями та вміннями</p>

		Поняття про біотехнологію та генну інженерію Принципи створення трансгенних організмів та можливості їх використання Принципи клонування тварин та значення методу для біології та медицини. Принципи генної терапії, її досягнення та перспективи.	хвороб, мутації в генах людини	діагностиці, принципи отримання рекомбінант-них лікарських препаратів, можливості генної терапії спадкових і не спадкових захворювань.	
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 трансгенних організмів вплив мутагенних факторів на організм людини, роль людини як екологічного фактору; пропагувати заходи щодо збереження та охорони навколишнього середовища	Нести відповідальність за оволодіння відповідними знаннями та вміннями; нести відповідальність що до виконання заходів збереження навколишнього середовища в рамках своєї компетенції

Результати навчання

Інтегральні результати навчання дисципліни «Генетика» дають 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.

Дисципліна «Генетика» закладає фундамент для формування наступних програмних результатів навчання (ПРН)

ПРН 1. Мати ґрунтовні знання із структури професійної діяльності. Вміти здійснювати професійну діяльність, що потребує оновлення та інтеграції знань. Нести відповідальність за професійний розвиток, здатність до подальшого професійного навчання з високим рівнем автономності.

ПРН 2. Розуміння та знання фундаментальних і клінічних біомедичних наук, на рівні достатньому для вирішення професійних задач у сфері охорони здоров'я.

ПРН 19. Планувати та втілювати систему протиепідемічних та профілактичних заходів, щодо виникнення та розповсюдження захворювань серед населення.

ПРН 21. Відшукувати необхідну інформацію у професійній літературі та базах даних інших джерелах, аналізувати, оцінювати та застосовувати цю інформацію.

ПРН 23. Оцінювати вплив навколишнього середовища на стан здоров'я людини для оцінки стану захворюваності населення.

ПРН 25. Зрозуміло і однозначно доносити власні знання, висновки та аргументацію з проблем охорони здоров'я та дотичних питань до фахівців і нефахівців.

ПРН 27. Вільно спілкуватися державною та англійською мовою, як усно так і письмово для обговорення професійної діяльності, досліджень та проектів.

Результати навчання для дисципліни

По завершенню вивчення дисципліни «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 кредити ЄКТС / 90 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	12	2	2	8
Тема 2. Методи дослідження спадковості людини	44	2	2	40
Тема 3. Спадкові хвороби: класифікація, механізми виникнення	18	4	10	4
Тема 4. Особливості мітохондріального геному людини.	8	2	2	4
Тема 5. Медико-генетичне консультування та пренатальна діагностика	8	2	2	4
Всього годин 90 / 3 кредити ECTS	90	12	18	60
Підсумковий контроль	Залік			

4. Теми лекцій

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Предмет і завдання медичної та молекулярної генетики	2
2	Мутації як основний етіологічний чинник у розвитку спадкової патології	2
3	Особливості мітохондріального геному людини	2
4	Спадкові хвороби: класифікація, механізми виникнення	2
5	Методи дослідження спадковості людини	2
6	Медико-генетичне консультування та пренатальна діагностика	2
	Разом	12

5. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1.	Загальна характеристика моногенної патології. Генетика окремих форм моногенних хвороб	2
2.	Порушення обміну амінокислот: фенілкетонурія, гомоцистинурія, альбінізм та алкаптонурія. Типи успадкування, клінічні ознаки та діагностика	2
3.	Спадкові порушення обміну вуглеводів: галактоземія та глікогенози. Патогенез та діагностика	2
4.	Спадкові порушення обміну ліпідів. Хвороби Тея-Сакса, Німана-Піка, Гоше. Причини, клінічні ознаки та діагностика	2
5.	Загальна характеристика мітохондріальної патології людини. Клініка, діагностика, лікування	2
6.	Мутагени. Етапи мутагенезу. Медикаментозний мутагенез, тератогенез, канцерогенез Перевірка речовин на мутагенність	2
7.	Загальна характеристика мультифакторних захворювань. Визначення генетичної схильності. Заходи профілактики. Основи екологічної генетики, фармакогенетики	2
8.	Методи рекомбінантних ДНК, гібридизація нуклеїнових кислот.	2
9.	Рівні і шляхи проведення профілактики спадкових хвороб. Медико-генетичне консультування та пренатальна діагностика.	2

	Разом	18
--	--------------	-----------

6. Самостійна робота

№ з/п	Тема	Кількість годин
1	Мобільні генетичні елементи. Молекулярні механізми загальної генетичної рекомбінації	4
2	Позаядерна спадковість. Мітохондріальний геном	4
3	Ембріональні стовбурові клітини як перспективний терапевтичний напрям лікування	4
4	Генна інженерія та її методи	4
5	Трансгенні організми. Принцип конструювання трансгенних організмів.	4
6	Трансгенні бактерії, рослини і тварини. Основні напрямки застосування в народному господарстві та медицині.	4
7	Генна терапія та її застосування в онкології	4
8	Вакцини на основі нуклеїнових кислот та їх використання у медицині	4
9	Структура геному та загальна характеристика генів людини	4
10	Онкогенетика. Діагностика спадкової схильності до раку	4
11	Клітинна інженерія. Клонування організмів і клітин.	4
12	Досягнення біотехнології у медицині	4
13	Вроджені вади розвитку людини: класифікація, етіологія, діагностика та профілактика	4
14	Наномедицина та впровадження її досягнень у медичну практику	4
15	Рівні та методи профілактики спадкових хвороб.	4
	Разом	60

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 вмінь і навичок;
- самостійна робота студентів з осмислення й засвоєння матеріалу;
- використання контрольних-навчальних комп'ютерних програм з дисципліни.

9. Методи контролю

- Поточний контроль здійснюється на основі контролю теоретичних знань, навичок і вмінь 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. New York. 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 Typotex Kiadó. – 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/>