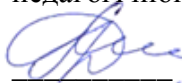


**Вінницький національний медичний університет ім. М.І.Пирогова**

**“ЗАТВЕРДЖУЮ”**

Проректор з навчальної та науково-педагогічної роботи

 Оксана СЕРЕБРЕННІКОВА

“31” серпня 2022 року

**“ПОГОДЖЕНО”**

Завідувач кафедри біофізики  
медичної апаратури та інформатики

 Анатолій КУЛИК

“31” серпня 2022 року

**СИЛАБУС**  
**навчальної дисципліни**  
**Медична та біологічна фізика**

Спеціальність	228 Педіатрія
Освітній рівень	Магістр
Освітня програма	ОПП «Педіатрія», 2022
Навчальний рік	2022-2023
Кафедра	Біофізики, медичної апаратури та інформатики
Лектор (якщо читаються лекції)	Дідич Володимир Миколайович, доцент кафедри біофізики, медичної інформатики та медичної апаратури, кандидат технічних наук
Контактна інформація	<a href="mailto:didichvladimir@gmail.com">didichvladimir@gmail.com</a> ; м.Вінниця, вул. Пирогова, 56 +380974317342
Укладач силабусу	Дідич Володимир Миколайович, доцент кафедри біофізики, медичної інформатики та медичної апаратури, кандидат технічних наук

## 1. Статус та структура дисципліни

Статус дисципліни	Обов'язкова
Код дисципліни в ОПП/місце дисципліни в ОПП	ОК 7, складова циклу дисциплін природничо-наукової (фундаментальної) підготовки
Курс/семестр	1 курс (I - II семестр)
Обсяг дисципліни (загальна кількість годин/ кількість кредитів ЄКТС)	105 годин /3,5 кредитів ЄКТС
Структура дисципліни	Лекції - 16 год Практичні заняття - 64 год Самостійна робота - 25 год
Кількість змістових модулів	7 модулів
Мова викладання	українська
Форма навчання	Очна

## 2. Опис дисципліни

**Коротка анотація курсу, актуальність.** Предметом вивчення навчальної дисципліни є процеси в об'єктах живої природи, які відбуваються перш за все в організмі людини, та пояснюються на основі фундаментальних законів та досягнень фізики і використовуються для вирішення практичних завдань медицини. В результаті вивчення дисципліни студенти повинні:

знати:

- основи методів математичної обробки медико-біологічних даних;
- загальні фізичні та біофізичні закономірності, які лежать в основі процесів, що відбуваються в організмі людини;
- характеристики фізичних зовнішніх факторів, що впливають на організм людини, та біофізичні механізми цих впливів;
- призначення та принципи роботи електронної медичної апаратури, правила техніки безпеки при роботі з нею.

вміти:

- проводити математичну і комп'ютерну обробку медико-біологічної інформації;
- користуватися медичною апаратурою, що застосовується в діагностиці, електростимуляції та фізіотерапії (зокрема, в електрокардіографії, реографії, імпеданс-плетизмографії, аудіометрії, оптичних та квантово-механічних приладах і системах, приладах радіометричного та дозиметричного контролю.)

**Передреквізити.** Медична і біологічна фізика, як навчальна дисципліна інтегрується з медичною біологією та загальною і медичною хімією.

**Мета курсу та його значення для професійної діяльності.** Метою викладання навчальної дисципліни «Медична і біологічна фізика» є: формування у студентів системи знань про базові фізичні принципи та підходи до дослідження процесів у живій природі, фізико-технічні принципи функціонування медичних пристроїв, використання математичних методів в біомедичних дослідженнях, які складають основу предметних компетентностей з медичної та біологічної фізики і є невід'ємною складовою професійної майстерності майбутнього фахівця галузі охорони здоров'я, а також підґрунтям для вивчення фахово-орієнтованих природничих та клінічних дисциплін у вищих медичних навчальних закладах України.

**Постреквізити.** Медична і біологічна фізика як навчальна дисципліна: закладає фізичні та біофізичні основи вивчення студентами нормальної та патологічної фізіології, біологічної та біоорганічної хімії, біостатистики, гістології, гігієни та екології, офтальмології, оториноларингології та інших дисциплін.

### 3. Результати навчання.

Навчальна дисципліна «Медична та біологічна фізика» сприяє формуванню наступних результатів.

Вміти проводити аналіз інформації, приймати обґрунтовані рішення, вміти здобувати сучасні знання. Встановлювати відповідні зв'язки для досягнення цілей. Нести відповідальність за своєчасне набуття сучасних знань.

Мати спеціалізовані концептуальні знання, набуті у процесі навчання. Вміти розв'язувати складні задачі і проблеми, які виникають у професійній діяльності. Здатність ефективно формувати комунікаційну стратегію у професійній діяльності; зрозуміле і недвозначне донесення власних висновків, знань та пояснень, що їх обґрунтовують, до фахівців та нефахівців. Відповідати за прийняття рішень у складних умовах.

Оцінювати інформацію щодо діагнозу, застосовуючи стандартну процедуру, використовуючи вікові особливості дитини на підставі результатів лабораторних та інструментальних досліджень.

Визначати негативні фактори навколишнього середовища на підставі даних санітарно-профілактичної установи; аналізувати стан здоров'я певного контингенту; визначати наявність зв'язку між станом навколишнього середовища та станом здоров'я певного контингенту; розробляти профілактичні заходи на підставі даних про зв'язок між станом навколишнього середовища та станом здоров'я певного контингенту. Здійснювати аналіз захворюваності населення, виявляючи групи ризику, території ризику, час ризику, фактори ризику в умовах закладу охорони здоров'я, його підрозділу, використовуючи статистичні та лабораторні методи. Проводити оцінку впливу соціально-економічних та біологічних детермінант на здоров'я індивідуума, сім'ї, популяції на території обслуговування.

### 4. Зміст та логістика дисципліни

<b>Модуль 1.</b> «Основи біофізики та методи обробки медико-біологічних даних»	1 семестр 60 год / 2кредити	Лекції. Теми № 1 - 4 Практичні заняття №№ 1 - 16 Темі для самостійного опрацювання №№ 1 - 7
<b>Модуль 2.</b> «Основи медичної фізики та роботи медичної апаратури»	2 семестр 45 год / 1,5 кредити	Лекції. Теми № 5 - 8 Практичні заняття №№ 17 - 32 Темі для самостійного опрацювання №№ 8 - 11

Дисципліна включає 29 тем, які поділені на 2 тематичні модулі.

#### **Модуль 1. «Основи біофізики та методи обробки медико-біологічних даних»**

- Тема 1. Основи диференціального обчислення.
- Тема 2. Основи інтегрального обчислення.
- Тема 3. Поняття про диференціальні рівняння.
- Тема 4. Елементи теорії ймовірності. Теореми додавання і множення ймовірностей.
- Тема 5. Елементи математичної статистики.
- Тема 6. Оцінка похибок вимірювань.
- Тема 7. Елементи кореляційно-регресійного аналізу.
- Тема 8. Основи біомеханіки.
- Тема 9. Незгасаючі, згасаючі та вимушені коливання. Хвильові процеси та їх характеристики Фізика слуху. Ультразвук та інфразвук.
- Тема 10. Основи біореології та гемодинаміки
- Тема 11. Поверхневий натяг.
- Тема 12. Внутрішнє тертя, в'язкість.

Тема 13. Термодинамічний метод вивчення медико-біологічних систем.

Термодинаміка відкритих систем.

Тема 14. Структурні елементи біологічних мембран. Пасивний та активний транспорт речовин крізь мембранні структури.

Тема 15. Мембранні потенціали спокою. Потенціал дії.

## **Модуль 2. Основи медичної фізики та роботи медичної апаратури**

Тема 1. Загальна характеристика і класифікація електронних медичних приладів.

Тема 2. Поняття про електрографію органів і тканин. Фізичні та біофізичні основи електрокардіографії.

Тема 3. Фізичні та біофізичні основи реографії.

Тема 4. Дисперсія імпедансу біологічних тканин.

Тема 5. Взаємодія фізичних полів з біологічними тканинами.

Тема 6. Оптична система ока. Вади зору та їх корекція. Вивчення характеристик оптичного мікроскопа

Тема 7. Основи рефрактометрії.

Тема 8. Поляризація світла. Основи поляриметрії.

Тема 9. Поглинання світла. Розсіювання світла. Дисперсія світла.

Тема 10. Теплове випромінювання тіл, його характеристики.

Тема 11. Основні уявлення квантової механіки. Резонансні методи квантової механіки. Квантовомеханічні методи вивчення біооб'єктів.

Тема 12. Індуковане випромінювання. Лазери, їх використання в медицині.

Тема 13. Іонізуюче випромінювання. Рентгенівські промені.

Тема 14. Радіоактивність, основні види і властивості. Дозиметрія іонізуючого випромінювання.

Теми лекційного курсу розкривають проблемні питання відповідних розділів дисципліни.

Практичні заняття передбачають теоретичне обґрунтування основних питань теми та засвоєння наступних практичних навичок:

- 1) математичної та комп'ютерної обробки медико-біологічної інформації;
- 2) роботи з медичною апаратурою, що застосовується в діагностиці, електростимуляції та фізіотерапії.

Самостійна робота студента передбачає теоретичну підготовку до практичних занять та засвоєння лекційного матеріалу, опанування практичними навичками під час аудиторних занять, вивчення тем для самостійної поза аудиторної роботи, підготовка презентацій, таблиць, опрацювання наукової літератури та написання оглядів з наданих тем для індивідуальної роботи. Контроль засвоєння тем самостійної поза аудиторної роботи здійснюється на проміжних контрольних заняттях та підсумковому контролі з дисципліни. Індивідуальна робота включає опрацювання наукової літератури, підготовку оглядів з наданих тем для презентації на засіданнях студентського наукового гуртка, виконання науково-практичних досліджень, участь у профільних олімпіадах, науково-практичних конференціях, конкурсах студентських наукових робіт.

Тематичні плани лекцій, календарні плани практичних занять, тематичний план самостійної позааудиторної роботи, обсяг та напрямки індивідуальної роботи опубліковані на сайті кафедри.

Маршрут отримання матеріалів: Кафедра біофізики, медичної апаратури та інформатики/Студенту/Очна форма навчання/ (*Педіампія*) /1курс/Навчально-методичні матеріали/ або за посиланням <https://www.vnmu.edu.ua/> кафедра біофізики, медичної апаратури та інформатики#. Доступ до матеріалів здійснюється з корпоративного акаунту студента s000XXX@vnmu.edu.ua.

## 5. Форми та методи контролю успішності навчання

Поточний контроль на практичних заняттях	Методи: усне або письмове опитування, тестування, електронне опитування, проведення лабораторних досліджень, їх трактування та оцінка їх результатів у протоколі в робочому зошиті
Контроль засвоєння тематичного розділу дисципліни на проміжних контрольних заняттях	Методи: усне або письмове опитування, електронне тестування.
Проміжний семестровий контроль (залік) по завершенню I семестру	Згідно чинного положення про організацію освітнього процесу у ВНМУ ім. М.І.Пирогова (посилання <a href="https://www.vnmu.edu.ua/Загальна інформація/Основні документи">https://www.vnmu.edu.ua/Загальна інформація/Основні документи</a> )
Підсумковий контроль дисципліни диференційований залік	Методи: тестування, усне опитування (згідно чинного положення про організацію освітнього процесу у ВНМУ ім. М.І.Пирогова (посилання <a href="https://www.vnmu.edu.ua/Загальна інформація/Основні документи">https://www.vnmu.edu.ua/Загальна інформація/Основні документи</a> ))
Засоби діагностики успішності навчання	Теоретичні питання, тести

## 6. Критерії оцінювання

Оцінювання знань здійснюється згідно чинного Положення про організацію освітнього процесу у ВНМУ ім. М.І.Пирогова (посилання <https://www.vnmu.edu.ua/Загальна інформація/Основні документи>)

Поточний контроль	За системою традиційних оцінок: 5 «відмінно», 4 «добре», 3 «задовільно», 2 «незадовільно»
Проміжні розділові контролю	За системою традиційних оцінок
Контроль практичних навичок	За системою традиційних оцінок
Залік	За 200-бальною шкалою (середня арифметична оцінка за семестр конвертується в бали) Зараховано: від 122 до 200 балів Не зараховано: менше 122 балів (див. Положення про організацію освітнього процесу)
Підсумковий контроль дисципліни	Оцінка за іспит: 71-80 балів – «відмінно» 61-70 балів – «добре» 50-60 балів – «задовільно» Менше 50 балів – «не задовільно»/не склав
Оцінювання дисципліни:	Поточна успішність – від 72 до 120 балів (конвертація середньої традиційної оцінки за практичні заняття за 120-бальною шкалою): 60% оцінки за дисципліну Підсумковий контроль – від 50 до 80 балів: 40% оцінки за дисципліну Індивідуальна робота – від 1 до 12 балів Сумарно від 122 до 200 балів.

### Шкала оцінювання дисципліни: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, курсового проекту (роботи), практики	для заліку
180-200	A	відмінно	зараховано
170-179,9	B	добре	
160-169,9	C		
141-159,9	D	задовільно	
122-140,99	E	задовільно	
0-121,99	FX	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання
	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

### Критерії оцінювання знань студента

#### Оцінювання усної/письмової відповіді під час поточного контролю

Оцінка «**відмінно**» виставляється студенту, який глибоко і всебічно засвоїв теоретичний матеріал, грамотно і логічно його викладає. Він може вільно оперувати термінологією, чітко відповідає на нестандартні питання за темою заняття, уміє пов'язати матеріал даної теми з вивченими раніше розділами, що свідчить про опанування рекомендованої літератури та здатність аналізувати вивчений матеріал, а також чітко демонструє значення засвоєних теоретичних знань для практичної діяльності.

Оцінка «**добре**» виставляється студенту, який знає і добре володіє теоретичним матеріалом, грамотно його викладає, не допускає неточностей при відповіді, уміє розкрити тему з позицій її медичного значення та практичного застосування, але при цьому відповіді не виходять за межі підручника, методичних рекомендацій.

Оцінка «**задовільно**» виставляється студенту, який знає базові поняття та визначення з вивченої теми, але допускає значні неточності або має труднощі при формулюванні відповіді, не розуміє медичних аспектів теми, не може пов'язати теоретичний матеріал із практикою.

Оцінка «**незадовільно**» виставляється студенту, який не знає теоретичних основ теми, допускає грубі помилки при відповіді, не розуміє базових понять та визначень, не може пояснити значення теоретичного матеріалу для практичної медицини.

#### Оцінювання виконання тестових завдань під час поточного та підсумкового контролю

Оцінка «**відмінно**» виставляється студенту, який при проведенні тестового контролю дає правильні відповіді на 90-100% завдань.

Оцінка «**добре**» виставляється студенту, який під час тестового контролю дає правильні відповіді на 80-89 %.

Оцінка «**задовільно**» виставляється студенту, який під час тестового контролю дає правильні відповіді на 60,5-79%.

Оцінка «**незадовільно**» виставляється студенту, який під час тестового контролю дає правильні відповіді менше ніж 60% тестових завдань.

#### Оцінювання усної відповіді під час підсумкового контролю (диференційований залік)

##### Оцінка "**Відмінно**"

Студент повинен мати ґрунтовні знання по загальних теоретичних основах. Студент повинен самостійно і достатньо швидко виконувати практичні завдання, добре знати їх можливості і вміти ефективно використовувати для розв'язання прикладних

задач. Відповіді на питання повинні мати глибокий, змістовний та конкретний характер.

#### Оцінка **"Добре"**

Студент повинен орієнтуватись в теоретичних основах, ґрунтовно володіти типовими засобами вимірювання і вміти самостійно ефективно застосовувати їх для розв'язання прикладних задач. Припускаються деякі неточності в теоретичних питаннях і незначні ускладнення при розв'язанні складних практичних завдань. Відповіді на питання повинні бути достатньо повні і змістовні, адекватно відбиваючи основні розділи навчальної програми.

#### Оцінка **"Задовільно"**

Студент повинен володіти обов'язковим мінімумом знань по теоретичних основах, мати базові навичками роботи з вимірювальними приладами і розв'язувати прикладні задачі при сторонній допомозі. Відповіді на питання неповні і не цілком точні. Виконання практичних завдань за виключенням найпростіших викликає труднощі.

#### Оцінка **"Незадовільно"**

Студент не володіє обов'язковим мінімумом знань по теоретичних основах, апаратурному і програмному забезпеченню інформаційних технологій. Навички практичної роботи з прикладними засобами відсутні або є на примітивному рівні. Відповіді на питання іспиту не мають конкретного характеру, студент не може дати жодної правильної відповіді або дає лише приблизну відповідь на одне-два запитання. При виконання навіть простих практичних завдань виникають значні труднощі.

Нарахування індивідуальних балів здобувачам освіти здійснюють відповідно до чинного «Положення про організацію освітнього процесу у Вінницькому національному медичному університеті ім. М.І.Пирогова».

12 балів – додаються до оцінки з дисципліни студенту, який отримав призове місце на міжвузівських олімпіадах з дисципліни або призове місце на Всеукраїнському конкурсі студентських наукових робіт або призове місце на міжвузівській/міжнародній науковій конференції з наявністю друкованої роботи

11 балів – додаються до оцінки з дисципліни студенту, який отримав I місце на вузівській олімпіаді з дисципліни або I місце на студентській науковій конференції з наявністю друкованої роботи, або приймав участь у Всеукраїнському конкурсі студентських наукових робіт

10 балів - додаються до оцінки з дисципліни студенту, який отримав призове місце (II-III) на вузівській олімпіаді з дисципліни або на студентській науковій конференції з наявністю друкованої роботи; або за участь (без призового місця) міжвузівських олімпіадах з дисципліни або призове місце на міжвузівській/міжнародній науковій конференції з наявністю друкованої роботи.

9 балів – додаються до оцінки з дисципліни студенту, який приймав участь (без призового місця) у вузівській олімпіаді з дисципліни або студентській науковій конференції з наявністю друкованої роботи

8 балів - додаються до оцінки з дисципліни студенту, який активно приймав участь у роботі студентського наукового гуртка, опублікував друковану роботу за результатами науково-практичного дослідження, але не приймав особисто участь у студентській науковій конференції, підготував стендову доповідь.

6-7 балів - додаються до оцінки з дисципліни студенту, який виготовив не менше 3 таблиць, або навчальний відеофільм для поповнення наочного забезпечення викладання дисципліни (з урахуванням обсягу та важливості виконаної роботи).

## 7. Політика навчальної дисципліни/курсу

Студент має право на отримання якісних освітніх послуг та безпечне освітнє середовище в умовах воєнного стану, надзвичайних ситуацій та надзвичайних станів, доступ до сучасної наукової та навчальної інформації, кваліфіковану консультативну допомогу під час вивчення дисципліни та опанування практичними навичками. Політика

кафедри під час надання освітніх послуг є студентоцентрованою, базується на нормативних документах Міністерства освіти та Міністерства охорони здоров'я України, статуті університету та порядку надання освітніх послуг, в тому числі при виникненні надзвичайних ситуацій, регламентованого основними документами та розпорядженнями щодо організації навчального процесу в ВНМУ ім.М.І.Пирогова та засадах академічної доброчесності.

**Дотримання правил розпорядку ВНМУ, техніки безпеки** на практичних заняттях.

Інструктаж з техніки безпеки та охорони праці під час занять в класах проводиться на першому практичному занятті викладачем. Проведення інструктажу реєструється в Журналі інструктажу з техніки безпеки. Студент, який не пройшов інструктаж, не допускається до виконання практичних робіт. Також проводиться інструктаж з порядку дій в університеті у разі сигналу «Повітряна тривога»

**Вимоги щодо підготовки до практичних занять.** Студент повинен вчасно приходити на практичне заняття, теоретично підготовленим до вивчення теми. Формою одягу є медичний халат. Під час дискусій на заняттях потрібно дотримуватися правил та норм поведінки. Викладач та студент повинні бути взаємовічливими та толерантними.

Студент повинен дотримуватись правил безпеки на практичних заняттях та під час знаходження у приміщеннях кафедри, діяти згідно встановлених інструкцій під час виникнення надзвичайних ситуацій.

**Використання мобільних телефонів та інших електронних девайсів.** Під час проведення лекцій та практичних занять використання мобільних телефонів та інших технічних девайсів заборонено.

**Академічна доброчесність.** Під час вивчення дисципліни студент має керуватись Кодексом академічної доброчесності ВНМУ ім. М.І.Пирогова (<https://www.vnmu.edu.ua/> загальна інформація/ Основні документи/ Кодекс академічної доброчесності). При порушенні норм академічної доброчесності під час поточного та підсумкових контролів студент отримує оцінку «2» та повинен її відпрацювати викладачу кафедри в установленому порядку протягом двох тижнів після отриманої незадовільної оцінки.

**Пропуски занять.** Пропущені заняття відпрацьовуються в порядку, установленому в чинному Положенні про організацію освітнього процесу у ВНМУ ім. М.І.Пирогова (посилання <https://www.vnmu.edu.ua/> Загальна інформація/Основні документи) у час, визначений графіком відпрацювань (опублікований на сайті кафедри <https://www.vnmu.edu.ua/> кафедра біофізики, медичної апаратури та інформатики#) черговому викладачу. Для відпрацювання пропущеного заняття студент повинен самостійно підготуватися до практичного заняття та продемонструвати рівень знань, який буде оцінений викладачем або з допомогою тестування, або усного опитування.

**Порядок допуску до підсумкового контролю** з дисципліни наведений в чинному Положенні про організацію освітнього процесу у ВНМУ ім. М.І.Пирогова (посилання <https://www.vnmu.edu.ua/> Загальна інформація/Основні документи). До підсумкового контролю допускаються студенти, які не мають пропущених невідпрацьованих практичних занять та отримали середню традиційну оцінку не менше «3».

**Додаткові індивідуальні бали.** Додаткові бали з дисципліни (від 6 до 12) студент може отримати за індивідуальну роботу, обсяг якої оприлюднений на сайті кафедри в навчально-методичних матеріалах дисципліни, кількість балів визначається за результатами СР згідно чинного Положення про організацію освітнього процесу у ВНМУ



ім. М.І.Пирогова (посилання <https://www.vnmu.edu.ua/> Загальна інформація/Основні документи).

**Вирішення конфліктних питань.** При виникненні непорозумінь та претензій до викладача через якість надання освітніх послуг, оцінювання знань та інших конфліктних ситуацій, студент повинен подати спершу повідомити про свої претензії викладача. Якщо конфліктне питання не вирішено, то студент має право подати звернення до завідувача кафедри згідно Положення про розгляд звернень здобувачів вищої освіти у ВНМУ імені М.І.Пирогова (<https://www.vnmu.edu.ua/> Загальна інформація/Основні документи).

**Політика в умовах дистанційного навчання.** Порядок дистанційного навчання регулюється Положенням про запровадження елементів дистанційного навчання у ВНМУ ім. М.І.Пирогова (<https://www.vnmu.edu.ua/> Загальна інформація/Основні документи). Основними навчальними платформами для проведення навчальних занять є Microsoft Team, Google Meets. Порядок проведення практичних занять та лекцій, відпрацювань та консультацій під час дистанційного навчання оприлюднюється на веб-сторінці кафедри (<https://www.vnmu.edu.ua/> кафедра біофізики, інформатики та медичної апаратури / Студенту або <https://www.vnmu.edu.ua/> кафедра біофізики, інформатики та медичної апаратури / Новини).

**Зворотній зв'язок** з викладачем здійснюється через месенджери (Viber, Telegram, WhatsApp) або електронну пошту (на вибір викладача) в робочий час.

## 8. Навчальні ресурси


Навчально-методичне забезпечення дисципліни, список літератури та перелік інформаційних ресурсів оприлюднено на сайті кафедри (<https://www.vnmu.edu.ua/> кафедра біофізики, інформатики та медичної апаратури/Студенту). Консультації проводяться два рази на тиждень згідно графіку консультацій.

**9. Розклад та розподіл груп по викладачам** опублікований на веб-сторінці кафедри ((<https://www.vnmu.edu.ua/> кафедра біофізики, інформатики та медичної апаратури / Студенту).

**10. Питання до проміжних та підсумкового контролів дисципліни** опубліковані на веб-сторінці кафедри ((<https://www.vnmu.edu.ua/> кафедра біофізики, інформатики та медичної апаратури / Студенту).

Силабус з дисципліни «Медична та біологічна фізика» обговорено та затверджено на засіданні кафедри біофізики, медичної апаратури та інформатики (протокол №1, від «26» серпня 2022 року

Відповідальний за курс

  
(підпис)

доцент ЗВО Володимир ДІДИЧ

Завідувач кафедри

  
(підпис)

професор ЗВО Анатолій КУЛИК