

**ДЕРЖАВНИЙ ВИЩИЙ НАВЧАЛЬНИЙ ЗАКЛАД
«УЖГОРОДСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ»
ФІЗИЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ
Кафедра теоретичної фізики**



«ЗАТВЕРДЖУЮ»
Декан фізичного факультету
/Лазур В.Ю./
« 08 » _____ 2022 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

ОСНОВИ ДИСКРЕТНОЇ МАТЕМАТИКИ

Рівень вищої освіти	бакалавр
Галузь знань	16 Хімічна та біоінженерія
Спеціальність	163 Біомедична інженерія
Освітня програма	Біомедична інженерія
Статус дисципліни	вибіркова
Мова навчання	українська

Ужгород 2022

Робоча програма навчальної дисципліни «**Основи дискретної математики**» для здобувачів вищої освіти галузі знань **16 Хімічна та біоінженерія** спеціальності **163 Біомедична інженерія** освітньої програми **Біомедична інженерія**.

Розробники: Маляр М.М., доктор технічних наук, професор кафедри кібернетики і прикладної математики,
Рубіш В.В. – кандидат фіз.-мат. наук, доцент кафедри теоретичної фізики.

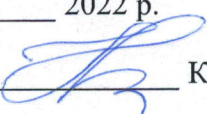
Робочу програму розглянуто та затверджено на засіданні кафедри *теоретичної фізики*

протокол № 11 від «23» 06 2022р.

Завідувач кафедри  Карбованець М.І.

Схвалено науково-методичною комісією фізичного факультету

протокол № 10 від «30» 06 2022 р.

Голова науково-методичної комісії  Карбованець М.І.

© Маляр М.М., Рубіш В.В., 2022 р.

© ДВНЗ «Ужгородський національний університет», 2022 р.

1. ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Найменування показників	Розподіл годин за навчальним планом
	Денна форма навчання
Кількість кредитів ЄКТС – 4	Рік підготовки:
Загальна кількість годин – 120	2-й
Кількість модулів – 2	Семестр:
Тижневих годин для денної форми навчання: 4 аудиторних – 4 самостійної роботи студента – 4	3-й
	Лекції:
	30
	Практичні (семінарські):
	30
Вид підсумкового контролю: екзамен	Лабораторні:
Форма підсумкового контролю: усна	Самостійна робота:
	60

2. МЕТА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Мета вивчення дисципліни «Основи дискретної математики» – опанувати студентами спеціальності «163 Біомедична інженерія» теоретичні знання та набути практичних навичок з основних розділів дискретної інформатики: алгебри множин, теорії графів, булевих функцій, які широко використовуються в проектуванні та розробці медичної апаратури та створенні програмного забезпечення для неї; сприяння розвитку логічного та аналітичного мислення студентів.

Завдання курсу: формування навичок застосування зазначеного апарату дискретної математики для розв'язання практичних завдань.

Курс «Основи дискретної математики» включає алгебру множин, відношення та їх властивості, алгебраїчні структури, булеві змінні і функції, нормальні форми булевих функцій, алгебру Жегалкіна, основні поняття теорії графів і дерев.

Відповідно до освітньої програми, вивчення дисципліни сприяє формуванню у здобувачів вищої освіти таких компетентностей:

ЗК1 – здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях;

ЗК5 – здатність проведення досліджень на відповідному рівні;

ЗК8 – здатність приймати обґрунтовані рішення;

ФК5 – здатність застосовувати фізичні, хімічні, біологічні та математичні методи в аналізі, моделюванні функціонування живих організмів та біотехнічних систем;

3. ПЕРЕДУМОВИ ДЛЯ ВИВЧЕННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Передумовами вивчення навчальної дисципліни «Основи дискретної математики» є опанування таких навчальних дисциплін (НД) освітньої програми (ОП):

1.1.5. Вища математика.

4. ОЧІКУВАНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

Відповідно до освітньої програми «Біомедична інженерія», вивчення навчальної дисципліни повинно забезпечити досягнення здобувачами вищої освіти таких програмних результатів навчання (ПРН):

Очікувані результати навчання з дисципліни	Шифр ПРН
Застосовувати знання основ математики, фізики та біофізики, біоінженерії, хімії, інженерної графіки, механіки, опору та міцності матеріалів, властивості газів і рідин, електроніки, інформатики, отримання та аналізу сигналів і зображень, автоматичного управління, системного аналізу та методів прийняття рішень на рівні, необхідному для вирішення задач біомедичної інженерії.	ПРН1
Розуміти та вміти практично застосовувати математичні методи проектування, створення та керування медичним обладнанням та медичною технікою.	ПРН8

Очікувані результати навчання, які повинні бути досягнуті здобувачами освіти після опанування навчальної дисципліни «Основи дискретної математики»:

Програмні результати навчання	Шифр ПРН
Застосовувати знання з дискретної математики для проектування та розробки медичної апаратури та створення програмного забезпечення для неї.	ПРН1
Розуміти математичні методи, які застосовуються в аналізі, моделюванні функціонування живих організмів та біотехнічних систем.	ПРН8

5. ЗАСОБИ ДІАГНОСТИКИ ТА КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ

Засоби оцінювання та методи демонстрування результатів навчання

Засобами оцінювання та методами демонстрування результатів навчання з навчальної дисципліни є:

- поточний контроль успішності,
- модульний контроль,
- підсумковий контроль,
- екзамени.

Форми контролю та критерії оцінювання результатів навчання

Форми поточного контролю:

- вибіркове усне опитування перед початком занять;
- реферативні повідомлення та їх обговорення;
- перевірка якості виконання завдань для самостійної роботи, зокрема за конспектами матеріалів;
- оцінювання якості та повноти виконання завдань модульної контрольної роботи.

Форма модульного контролю: поточне оцінювання та виконання модульної контрольної роботи у письмовій формі, сумарний результати яких оцінюються за 100-бальною шкалою за кожний модуль.

Форма підсумкового семестрового контролю: екзамен. До екзамену допускаються студенти, які відпрацювали пропущені заняття і виконали модульні контрольні роботи.

Розподіл балів, які отримують здобувачі вищої освіти (модуль 1)

Поточне оцінювання та самостійна робота						Модульна контрольна робота	Сума
T1	T2	T3	T4	T5	T6	80	100
2	4	4	3	4	3		

Розподіл балів, які отримують здобувачі вищої освіти (модуль 2)

Поточне оцінювання та самостійна робота							Модульна контрольна робота	Сума
T7	T8	T9	T10	T11	T12	T13	80	100
3	3	3	3	3	3	2		

Оцінювання окремих видів навчальної роботи з дисципліни

Вид діяльності здобувача вищої освіти	Модуль 1		Модуль 2	
	Кількість	Максимальна кількість балів (сумарна)	Кількість	Максимальна кількість балів (сумарна)
Письмове тестування при тематичному оцінюванні	1	20	1	20
Модульна контрольна робота	1	80	1	80
Разом	2	100	2	100

Критерії оцінювання модульної контрольної роботи

При оцінюванні знань враховується в першу чергу повнота, правильність і вичерпність відповідей на поставлені в модульних контрольних роботах запитання. Оцінка виставляється за 100-бальною шкалою та національною 5-бальною шкалою. Відомість результатів оформлюється за системою ECTS.

Оцінка «відмінно» виставляється, якщо під час проведення контролю було виявлено:

1. Наявність у студента всебічних, повних, глибоких інтегрованих знань програмового матеріалу, вміння вільно виконувати завдання запропонованого варіанту.
2. Вміння студента в письмовій та усній формі чітко, вичерпно і правильно викласти відповіді на питання запропонованого варіанту.
3. Глибоке розуміння студентом взаємозв'язку головних понять і положень предмета, розуміння значення цих положень і понять для майбутньої професії.
4. Високий рівень підготовленості студента з питань курсу до подальшої роботи над вдосконаленням рівня своєї професійної кваліфікації.

У відповідях студентів не має бути значних помилок. Відмінно виконана робота демонструє наявність у студента творчих здібностей.

Оцінка «добре» виставляється, коли студент письмово відповів на всі запитання, засвоїв всю навчальну програму курсу. У відповідях, які оцінені на «добре», можлива не більш як одна незначна помилка або виявлено декілька неточностей. Студент спроможний з допомогою літератури ліквідувати всі недоліки у відповідях.

Оцінка «задовільно» виставляється, коли студент дав відповіді на питання всіх завдань, але при цьому можуть проявитися певні прогалини у засвоєнні програми курсу. У відповідях, які оцінені на «задовільно», можуть зустрітися не більше як одна груба помилка або декілька значних та істотних неточностей.

Оцінка «незадовільно» виставляється за роботу, яка засвідчує про наявність у студента великих та суттєвих прогалин у знаннях основного матеріалу курсу, а у наявних його письмових відповідях є як принципові, так і грубі помилки. Студенти, які не представили письмові відповіді на модульних контрольних роботах, вважаються такими, що одержали оцінку «незадовільно».

Критерії оцінювання підсумкового семестрового контролю

Підсумковий семестровий контроль з дисципліни «Основи дискретної математики» здійснюється у формі екзамену.

Екзамен проводиться в усній формі. Оцінка виставляється за 100-бальною шкалою та національною 4-бальною шкалою. Відомість результатів оформлюється за системою ECTS.

Оцінка «відмінно» виставляється, якщо під час проведення екзамену було виявлено:

1. Наявність у студента всебічних, повних, глибоких інтегрованих знань програмового матеріалу, вміння вільно виконувати завдання запропонованого варіанту.
2. Вміння студента в письмовій та усній формі чітко, вичерпно і правильно викласти відповіді на питання запропонованого варіанту.
3. Глибоке розуміння студентом взаємозв'язку головних понять і положень предмета, розуміння значення цих положень і понять для майбутньої професії.

4. Високий рівень підготовленості студента з питань курсу до подальшої роботи над вдосконаленням рівня своєї професійної кваліфікації.

У відповідях студентів не має бути значних помилок. Відмінно виконана робота демонструє наявність у студента творчих здібностей.

Оцінка «добре» виставляється, коли студент відповів на всі запитання, засвоїв всю навчальну програму курсу. У відповідях, які оцінені на «добре», можлива не більш як одна незначна помилка або виявлено декілька неточностей. Студент спроможний з допомогою літератури ліквідувати всі недоліки у відповідях.

Оцінка «задовільно» виставляється, коли студент дав відповіді на питання всіх завдань, але при цьому можуть проявитися певні прогалини у засвоєнні програми курсу. У відповідях, які оцінені на «задовільно», можуть зустрітися не більше як одна груба помилка або декілька значних та істотних неточностей.

Оцінка «незадовільно» виставляється за відповідь, яка засвідчує про наявність у студента великих та суттєвих прогалин у знаннях основного матеріалу курсу, а у наявних його відповідях є як принципові, так і грубі помилки.

Переведення результатів, отриманих за національною 4-х бальною шкалою у 100-бальну шкалу оцінювання в та шкалу за системою ECTS здійснюється за наступною схемою:

Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		Екзамен та диференційований залік	Залік
90 – 100	A	відмінно	Зараховано
82-89	B	добре	
74-81	C		
64-73	D	задовільно	
60-63	E		
35-59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання	Не зараховано
0-34	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	

Студент, який отримав за результатами підсумкового контролю оцінку «незараховано» (1-34 балів, F), зобов'язаний пройти повторний курс вивчення дисципліни і скласти екзамен.

Результати підсумкового контролю знань заносяться до екзаменаційної відомості.

6. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

6.1. Зміст навчальної дисципліни

Модуль 1.

Тема 1. Вступ.

Предмет та сутність дискретної математики.

Тема 2. Основні поняття теорії множин.

Множини. Способи задання множин. Скінченні та нескінченні множини. Упорядковані множини. Рівність множин. Включення множин. Універсальна і порожня множини. Степінь множини. Геометрична інтерпретація множин. Діаграми Венна, круги Ейлера.

Тема 3. Операції над множинами. Алгебра множин.

Основні операції над множинами. Властивості операцій над множинами. Алгебра множин. Пріоритет операцій. Нескінченні множини. Зчисленні та континуальні множини, потужність. Взаємно однозначна відповідність між множинами. Бієкція.

Тема 4. Відношення. Способи задання відношень.

Декартів добуток множин. n -арне відношення. Бінарне відношення. Способи задання бінарних відношень. Операції над відношеннями. Обернене відношення, композиція відношень, степінь відношення. Переріз відношення, фактор-множина.

Тема 5. Властивості бінарних відношень.

Рефлексивність, антирефлексивність. Симетричність, асиметричність, антисиметричність, транзитивність та антитранзитивність бінарних відношень. Відношення еквівалентності, класи еквівалентності, шлях у графі. Частковий (нестрогий) порядок, строгий порядок, лінійний порядок відношень. Порівнянні і непорівнянні елементи бінарних відношень. Відношення толерантності.

Тема 6. Функціональне відношення.

Функціональне відношення, області визначення і значень. Відображення. Види відображень: сюр'єкція, ін'єкція, бієкція. Реляційна модель даних. Кортеж, домен, атрибут. Теоретико-множинні операції реляційної алгебри. Спеціальні операції реляційної алгебри.

Модуль 2.

Тема 7. Алгебраїчні операції. Найпростіші алгебраїчні структури.

Різні форми запису алгебраїчних операцій: *infix*, *prefix*, *postfix*. Властивості алгебраїчних операцій: комутативність, асоціативність, дистрибутивність, одиниця, обернений елемент, операції додавання та множення за модулем. Алгебраїчна структура, підструктура, гомоморфізм, ізоморфізм. Півгрупа, моноїд, група, абелева група. Кільця і поля. Верхня та нижня грані у частково упорядкованій множині. Ґратка, повна ґратка, одиниця і нуль ґратки. Булева ґратка.

Тема 8. Булеві змінні і функції.

Булеві змінні. Двійкові інтерпретації. Таблиці істинності булевих функцій. Номери булевих функцій та інтерпретацій. Булеві алгебри: загальна, двоелементна і логічна. Булеві формули і пріоритет операцій. Перехід від формули до таблиці істинності булевої функції. Двоїстість булевих функцій. Двоїсті та самодвоїсті булеві функції, принцип двоїстості.

Тема 9. Нормальні форми булевих функцій.

Закони булевої алгебри. Диз'юнктивний розклад булевої функції за однією та всіма змінними. Елементарна кон'юнкція. Диз'юнктивна нормальна форма. Досконала диз'юнктивна нормальна форма (ДДНФ). Кон'юнктивний розклад булевої функції за однією та всіма змінними. Елементарна диз'юнкція. Кон'юнктивна нормальна форма. Досконала кон'юнктивна нормальна форма (ДКНФ). Алгоритм переходу від таблиці істинності булевої функції до ДДНФ і навпаки. Алгоритм переходу від таблиці істинності булевої функції до ДКНФ і навпаки. Алгоритм переходу від довільної формули алгебри логіки до ДДНФ. Алгоритм переходу від довільної формули алгебри логіки до ДКНФ.

Тема 10. Алгебра Жегалкіна. Поліном Жегалкіна.

Структура і тотожності алгебри Жегалкіна. Поліном Жегалкіна та правила його побудови. Лінійні булеві функції.

Тема 11. Повнота і замкненість булевих функцій.

Замкнені класи булевих функцій. Функціонально повна система булевих функцій. Теорема про одночасну повноту. Функції, що зберігають нуль та одиницю. Монотонні функції. Класи Проста. Теорема Проста про повноту.

Тема 12. Методи мінімізації булевих функцій.

Основні поняття. Метод карт Карно (діаграм Вейча). Мінімізація частково визначених функцій. Метод Квайна – Мак-Клаксі. Метод Порецького – Блейка.

Тема 13. Основні поняття теорії графів і дерев.

Основні поняття теорії графів, орієнтовані та неорієнтовані графи. Способи задання графів, матриці інцидентності та суміжності. Маршрути, шляхи, ланцюги та цикли у графах. Зв'язність, компоненти зв'язності графів. Метричні характеристики графів, відстань вершин у графі, радіус та діаметр графа. Цикломатичне число графа. Кістякове дерево зв'язного графа. Плоскі та планарні графи. Критерії планарності графів, теорема Куратовського – Понтрягіна. Формула Ейлера для плоских графів. Розфарбування графів. Хроматичне число графа. Проблема чотирьох фарб.

6.2. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин					
	Форма навчання:					
	Усього	у тому числі				
лекції		практичні (семінарські)	лабораторні	індивідуальна робота	самостійна робота	
Модуль 1						
Тема 1. Вступ	2	2	0			0
Тема 2. Основні поняття теорії множин	6	2				4
Тема 3. Операції над множинами. Алгебра множин	8	2	2			4
Тема 4. Відношення. Способи задання відношень	8	2	2			4
Тема 5. Властивості бінарних відношень	8	2	2			4
Тема 6. Функціональне відношення	11	2	1			8
Модульна контрольна робота	1		1			
Разом за модуль	44	12	8	0	0	24
Модуль 2						
Тема 7. Алгебраїчні операції. Найпростіші алгебраїчні структури.	14	2	4			8
Тема 8. Булеві змінні і функції	10	2	4			4
Тема 9. Нормальні форми булевих функцій	12	4	4			4
Тема 10. Алгебра Жегалкіна. Поліном Жегалкіна	10	4	2			4
Тема 11. Повнота і замкненість булевих функцій	8	2	2			4
Тема 12. Методи мінімізації булевих функцій	8	2	2			4
Тема 13. Основні поняття теорії графів і дерев	13	2	3			8
Модульна контрольна робота	1		1			
Разом за модуль	76	18	22	0	0	36
Разом за семестр	120	30	30	0	0	60

6.3. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
		денна
1	Способи задання множин. Основні операції над множинами та їх властивості	2
2	Способи задання бінарних відношень. Операції над відношеннями.	2
3	Властивості бінарних відношень.	2
4	Відображення. Види відображень: сюр'єкція, ін'єкція, бієкція.	2
5	Алгебраїчні операції та їх властивості.	2
6	Найпростіші алгебраїчні структури та їх властивості.	2
7	Булеві змінні. Перехід від формули до таблиці істинності булевої функції і навпаки.	2
8	Двоїсті та самодвоїсті булеві функції.	2
9	Алгоритм переходу від довільної формули алгебри логіки до ДДНФ/ДКНФ.	4
10	Поліном Жегалкіна та правила його побудови.	2
11	Повнота і замкненість булевих функцій.	2
12	Метод карт Карно (діаграм Вейча) мінімізації булевих функцій.	2
13	Основні поняття теорії графів. Способи задання графів.	2
14	Дерева та їх властивості. Формула Ейлера для плоских графів.	2
Разом		30

6.4. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
		денна
1	Основні поняття теорії множин. Геометрична інтерпретація множин. Діаграми Венна, круги Ейлера.	4
2	Взаємно однозначна відповідність між множинами. Бієкція.	4
3	Операції над відношеннями. Переріз відношення, фактор-множина.	4
4	Частковий (нестрогий) порядок, строгий порядок, лінійний порядок відношень. Порівнянні і непорівнянні елементи бінарних відношень. Відношення толерантності.	4
5	Відображення. Види відображень: сюр'єкція, ін'єкція, бієкція.	4
6	Спеціальні операції реляційної алгебри.	4
7	Різні форми запису алгебраїчних операцій: <i>infix</i> , <i>prefix</i> , <i>postfix</i> .	4
8	Верхня та нижня грані у частково упорядкованій множині. Ґратка, повна ґратка, одиниця і нуль ґратки.	4
9	Таблиці істинності булевих функцій. Номери булевих функцій та інтерпретацій. Двоїсті та самодвоїсті булеві функції.	4
10	Алгоритм переходу від таблиці істинності булевої функції до ДДНФ/ДКНФ і навпаки.	4
11	Поліном Жегалкіна та правила його побудови.	4
12	Функції, що зберігають нуль та одиницю. Монотонні функції. Класи Проста. Теорема Проста про повноту.	4
13	Метод Квайна – Мак-Клаксі та метод Порецького – Блейка мінімізації частково визначених булевих функцій.	4

14	Ейлерові та гамільтонові графи. Ізоморфні графи. Дводольні графи. Метричні характеристики графів.	4
15	Розфарбування графів. Хроматичне число графа. Проблема чотирьох фарб.	4
	Разом	60

7. ІНСТРУМЕНТИ, ОБЛАДНАННЯ ТА ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ, ВИКОРИСТАННЯ ЯКИХ ПЕРЕДБАЧАЄ НАВЧАЛЬНА ДИСЦИПЛІНА

Технічні засоби: Мультимедійний проектор Epson EB-X05 з екраном EliteScreens.
Обладнання: Ноутбук Lenovo V15-ADA (AMD Ryzen 3, RAM 8GB, SSD 256GB).
Програмне забезпечення: Windows 10.

Інформаційні технології та засоби онлайн навчання: система електронного навчання Moodle <https://e-learn.uzhnu.edu.ua>, корпоративна електронна пошта УжНУ; електронний репозитарій ДВНЗ «УжНУ» <https://dspace.uzhnu.edu.ua>, сайт УжНУ <https://www.uzhnu.edu.ua>, інформаційні ресурси в мережі Інтернет.

8. РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ

Основна література

1. Бондаренко М.В. Комп'ютерна дискретна математика. Підручник / М.В. Бондаренко, Н.В. Білоус, А.Г. Руткас – Харків: «Компанія СМІТ», 2004. – 480 с.
2. Бардачов Ю.М. Дискретна математика: Підручник / Ю.М. Бардачов, Н.А. Соколова, В.Є. Ходаков; за ред. В.Є. Ходакова. – К.: Вища школа, 2007. – 383 с.
3. Білоус Н.В. та ін. Основи комбінаторного аналізу / Н.В. Білоус, З.В. Дудар, Н.С. Лесна, І.Ю. Шубін. – Харків: ХТУРЕ, 1999. – 96 с.
4. Бондаренко М.Ф. та ін. Збірник тестових завдань з дискретної математики / М.Ф. Бондаренко, Н.В. Білоус, І.Ю. Шубін. – Харків: ХТУРЕ, 2000. – 156 с.
5. Капітонова Ю.В. та ін. Основи дискретної математики / Ю.В. Капітонова, С.Л. Кривий, О.А. Летичевський та ін. – К.: Наукова думка, 2002. – 578 с.

Допоміжна література

1. Бондарчук Ю.В. Основи дискретної математики Посібник / Ю.В. Бондарчук, Б.В. Олійник – Київ: Києво-Могилянська академія, 2009. – 160 с.
2. Ядренко М.Й. Дискретна математика. Навчально-методичний посібник / М.Й. Ядренко – Київ: Вид.-поліграф. цент «Експрес», 2003. – 244 с.
3. Андрійчук В.І. Вступ до дискретної математики. Підручник / В.І. Андрійчук, М.Я. Комарницький, Ю.Б. Іщук. Львів: Видавничий центр ЛНУ ім. Івана Франка, 2003. – 254 с.

Інформаційні ресурси в мережі Інтернет

1. Балоба С.І. Дискретна математика. Навчальний посібник / С.І. Балоба – Ужгород: ПП «АУТДОР-ШАРК», 2021. – 124 с.
Режим доступу: <https://dspace.uzhnu.edu.ua/jspui/handle/lib/36740>.
2. Система електронного навчання Moodle: Основи дискретної математики. Режим доступу: <https://e-learn.uzhnu.edu.ua/mod/folder/view.php?id=126815>.

**Результати перегляду
робочої програми навчальної дисципліни**

Робоча програма перезатверджена на 20___ / 20___ н.р. без змін; зі змінами (Додаток ___).
(потрібне підкреслити)

протокол № ___ від «___» _____ 20___ р. Завідувач кафедри _____
(підпис) (Прізвище ініціали)

Робоча програма перезатверджена на 20___ / 20___ н.р. без змін; зі змінами (Додаток ___).
(потрібне підкреслити)

протокол № ___ від «___» _____ 20___ р. Завідувач кафедри _____
(підпис) (Прізвище ініціали)

Робоча програма перезатверджена на 20___ / 20___ н.р. без змін; зі змінами (Додаток ___).
(потрібне підкреслити)

протокол № ___ від «___» _____ 20___ р. Завідувач кафедри _____
(підпис) (Прізвище ініціали)

Робоча програма перезатверджена на 20___ / 20___ н.р. без змін; зі змінами (Додаток ___).
(потрібне підкреслити)

протокол № ___ від «___» _____ 20___ р. Завідувач кафедри _____
(підпис) (Прізвище ініціали)