



Національний університет  
водного господарства та природокористування

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

Національний університет водного господарства та природокористування

НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ІНСТИТУТ БУДІВНИЦТВА ТА АРХІТЕКТУРИ

Кафедра автомобільних доріг, основ та фундаментів

“ЗАТВЕРДЖУЮ”

Проректор з науково-педагогічної,  
методичної та виховної роботи

\_\_\_\_\_ О.А. Лагоднюк

“ \_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 2018 року

03-03-042



РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

program of the discipline

Національний університет  
водного господарства та природокористування

**“ІНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГІЧНІ ВИШУКУВАННЯ ТА МЕХАНІКА  
ҐРУНТІВ”**

“Engineering-geological surveys and Soil Mechanics”

здобувачами вищої освіти першого (бакалаврського) рівня  
за спеціальністю: 192 „Будівництво та цивільна інженерія”

applicants of higher education of the first (bachelor) level  
in specialty: 192 "Construction and civil engineering"

Рівне – 2018 рік

Робоча програма навчальної дисципліни "Інженерно-геологічні вишукування та механіка ґрунтів" здобувачами вищої освіти першого (бакалаврського) рівня за спеціальністю: 192 „Будівництво та цивільна інженерія”. - Рівне, НУВГП, 2018. – 12 с.

**Розробники:**

Кузло М.Т., доктор техн. наук, професор кафедри автомобільних доріг, основ та фундаментів.

Фурсович М.О., канд. техн. наук, доцент кафедри автомобільних доріг, основ та фундаментів.

Робочу програму схвалено на засіданні кафедри автомобільних доріг, основ та фундаментів. Протокол № від “\_\_\_” \_\_\_\_\_ 2018 р.

Завідувач кафедри \_\_\_\_\_ М.Т.Кузло

Схвалено науково-методичною комісією за спеціальністю 192 „Будівництво та цивільна інженерія”.

Протокол від “\_\_\_” \_\_\_\_\_ 2018 року № \_\_\_\_\_

Голова науково-методичної комісії \_\_\_\_\_ (Бабич Є.М.)

© М.Т.Кузло, 2018 рік  
© М.О.Фурсович, 2018 рік  
© НУВГП, 2017 рік



## ВСТУП

Програма навчальної дисципліни „Інженерно-геологічні вишукування та механіка ґрунтів” складена відповідно до навчального плану підготовки майбутніх фахівців спеціальності „Будівництво та цивільна інженерія”.

Предметом вивчення навчальної дисципліни є формування теоретичних і практичних навичок з інженерно-геологічних вишукувань та механіки ґрунтів.

Міждисциплінарні зв'язки: дисципліна „Інженерно-геологічні вишукування та механіка ґрунтів” є складовою частиною фундаментальних дисциплін з фахової підготовки фахівців спеціальності „Будівництво та цивільна інженерія” і є базовою для вивчення таких дисциплін як "Основи та фундаменти", "Проектування основ і фундаментів в складних інженерно-геологічних умовах", "Основи та фундаменти спеціальних споруд".

### Анотація

При вивченні дисципліни „Інженерно-геологічні вишукування та механіка ґрунтів” майбутні фахівці спеціальності „Будівництво та цивільна інженерія” знайомляться з основними етапами проведення інженерно-геологічних вишукувань, методикою проведення лабораторних робіт по визначенню фізико-механічних властивостей ґрунтів як основ фундаментів. В дисципліні також розглядаються фази напруженого стану ґрунтів, основні припущення та основні закономірності механіки ґрунтів; основні теоретичні залежності з визначення напружень в ґрунтах; теоретичні залежності з визначення граничного напруженого стану ґрунту; методика визначення критичного та граничного тиску на ґрунт. На лабораторних роботах студенти набувають практичні навички з визначення фізико-механічних характеристик ґрунтів.

**Ключові слова:** інженерно-геологічні вишукування, фізико-механічні характеристики ґрунтів, напруження в ґрунтах, несуча здатність ґрунтів.

### Abstract

In studying the discipline "Engineering-geological surveys and Soil Mechanics", the May-Specialists of the specialty "Construction and Civil Engineering" acquainted with the main stages of conducting engineering geological surveys, the methodology of carrying out laboratory works on the determination of the physical and mechanical properties of soils as the foundations of foundations. In the discipline also the phases of the stressed state of soils, the basic assumptions and basic regularities of soil mechanics are considered; Basic theoretical dependences on determination of stresses in soils; Theoretical dependence on the determination of the boundary stress state of the soil; Method of determining critical and boundary pressure on soil. In laboratory work, students acquire practical skills in determining the physical and mechanical characteristics of soils.

**Key words:** engineering-geological surveys, physical-mechanical characteristics of soils, stress in soils, bearing capacity of soils.

### 1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, спеціалізація, рівень вищої освіти	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів: 6	Галузь знань: 19 „Архітектура та будівництво”	Обов’язкова	
	Спеціальність 192 „Будівництво та цивільна інженерія”		
Модуль: 2	Рівень вищої освіти: <b>перший</b> (бакалаврський)	<b>Рік підготовки</b>	
Змістових модулів: 3		2-й	2-й
	Індивідуальне науково-дослідне завдання: ІНДЗ – 1	<b>Семестр</b>	
4-й		4-й	
Загальна кількість годин: 180	Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 4; самостійної роботи студента – 4.	<b>Лекції</b>	
		32 год.	2 год.
		<b>Практичні, семінарські</b>	
		8 год.	4 год.
		<b>Лабораторні</b>	
		24 год.	8 год.
		<b>Самостійна робота</b>	
		116 год.	166 год.
		<b>В т. ч. індивідуальні завдання</b>	
		12 год.	12 год.
		<b>Вид контролю</b>	
		4-й семестр – екзамен.	4-й семестр – екзамен.

*Примітка.* Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної і індивідуальної роботи становить:

- для денної форми навчання – 35% до 65%;
- для заочної форми навчання – 10% до 90%.



## 2. Мета та завдання дисципліни

**Мета** вивчення дисципліни „Інженерно-геологічні вишукування та механіка ґрунтів” – надбання майбутніми фахівцями спеціальності „Будівництво та цивільна інженерія” теоретичних знань і практичних навичок з інженерно-геологічних вишукувань, основ механіки ґрунтів, а також ознайомити студентів з перспективами розвитку даної науки.

**Завданням** вивчення дисципліни „Інженерно-геологічні вишукування та механіка ґрунтів” є: здобуття студентами навичок з інженерно-геологічних вишукувань, визначення характеристик ґрунтів та отримання вихідних даних для проектування, будівництва і зведення будівель відповідно чинних нормативних документів; надбання майбутніми фахівцями в галузі будівництва теоретичних знань і практичних навичок з механіки ґрунтів, як бази для проектування фундаментів мілкового закладення, пальових фундаментів та фундаментів глибокого закладення.

В результаті вивчення дисципліни студент повинен

**знати:** основні етапи проведення інженерно-геологічних вишукувань, методику проведення лабораторних робіт по визначенню фізико-механічних властивостей ґрунтів як основ фундаментів; фази напруженого стану ґрунтів, основні припущення та основні закономірності механіки ґрунтів; основні теоретичні залежності з визначення напружень в ґрунтах; теоретичні залежності з визначення граничного напруженого стану ґрунту; методику визначення критичного та граничного тиску на ґрунт.

**вміти:** визначати фізико-механічні властивості ґрунтів як основ фундаментів; складати звіт про інженерно-геологічні вишукування для проектів будівництва; визначати напруження в ґрунтах за дії різного роду навантажень; визначати напруження в ґрунтах за методом куткових точок.

## 3. Програма навчальної дисципліни

### ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ I (інженерно-геологічні вишукування)

**Тема 1. Інженерно-геологічні вишукування.** Завдання, етапи, структура і склад звіту, оформлення результатів інженерно-геологічних вишукувань.

**Тема 2. Основні та похідні фізичні характеристики ґрунтів.** Основні характеристики ґрунтів (*щільність ґрунту, щільність частинок ґрунту, вологість ґрунту - природна, на межі розкочування, на межі текучості*). Похідні характеристики ґрунтів (*щільність скелета ґрунту, пористість, коефіцієнт пористості ґрунту, коефіцієнт упаковки зерен ґрунту, коефіцієнт водонасичення ґрунту*). Оптимальна вологість ґрунту.

**Тема 3. Міцнісні та деформативні характеристики ґрунтів.** Кут внутрішнього тертя та питому зчеплення ґрунту. Модуль деформації ґрунту. Відносне просідання та відносне набухання ґрунту. Нормативні і розрахункові значення характеристик ґрунтів.

### ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ II (напруження в ґрунтах)

**Тема 4. Фази напруженого стану ґрунтів.** Поняття про природні додаткові напруження, фази напруженого стану ґрунтів (*фази пружних деформацій, ущільнення, локальних зсувів, випирання*), основні припущення в механіці ґрунтів.

**Тема 5. Напруження в ґрунті від дії зосередженого навантаження.** Напруження в умовах лінійно деформованого напівпростору. Задача по визначенню напружень в ідеальному пружному напівпросторі від дії зосередженої сили (задача Буссінеска). Напруження в точці ґрунтового масиву від дії декілька зосереджених сил.

**Тема 6. Напруження в ґрунті від дії розподіленого навантаження.** Напруження в ґрунті від дії нерівномірно та рівномірно розподіленого навантаження. Напруження в ґрунті від дії рівномірно розподіленого навантаження по смугі. Поняття "головне напруження".

**Тема 7. Напруження в ґрунті від власної ваги ґрунту.** Напруження в ґрунті від власної ваги ґрунту. Врахування звужуючої дії води та водо упору. Розподіл тиску під подошвою фундаментів. Визначення напружень методом кутових точок.

### ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ III (несуча здатність ґрунтів)

**Тема 8. Граничний напружений стан ґрунту.** Рівняння граничної рівноваги ґрунту, сипких та зв'язних ґрунтів. Визначення напрямку ділянки ковзання та напрямку більшого головного напруження від ділянки ковзання.

**Тема 9. Визначення критичного тиску на ґрунт.** Задача з визначення першого критичного тиску на ґрунт. Формула розрахункового опору ґрунту.

**Тема 10. Визначення граничного тиску на ґрунт.** Задача з визначення другого критичного тиску на ґрунт. Формула несучої здатності ґрунту.

### 4. Структура навчальної дисципліни

Назва змістових модулів і тем	Кількість годин										
	Денна форма					Заочна форма					
	Σ	у тому числі				Σ	у тому числі				
л		п	лаб	інд	ср		л	п	лаб	інд	ср
<b>Модуль 1</b>											
Змістовий модуль I (інженерно-геологічні вишукування)											
<b>Тема 1.</b> Інженерно-геологічні вишукування.	8	2				6	10				10
<b>Тема 2.</b> Основні та похідні фізичні характеристики ґрунтів	24	2	4	12		6	14		2	4	8
<b>Тема 3.</b> Міцнісні та деформативні характеристики ґрунтів.	30	6	4	12		8	14,5	0,5	2	4	8
Змістовий модуль II (напруження в ґрунтах)											

Національний університет водного господарства та природокористування													
<b>Тема 4. Фази напруженого стану ґрунтів</b>	10	2				8	12,5	0,5					12
<b>Тема 5. Напруження в ґрунті від дії зосередженого навантаження</b>	16	4				12	18						18
<b>Тема 6. Напруження в ґрунті від дії розподіленого навантаження</b>	18	4				14	22						22
<b>Тема 7. Напруження в ґрунті від власної ваги ґрунту</b>	16	2				14	22						22
<b>Змістовий модуль III (несуча здатність ґрунтів)</b>													
<b>Тема 8. Граничний напружений стан ґрунту.</b>	10	2				8	10,5	0,5					10
<b>Тема 9. Визначення критичного тиску на ґрунт</b>	18	4				14	22						22
<b>Тема 10. Визначення граничного тиску на ґрунт</b>	18	4				14	22,5	0,5					22
<b>Модуль 2</b>													
<b>ІНДЗ</b>	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
<b>Разом годин</b>	<b>180</b>	<b>32</b>	<b>8</b>	<b>24</b>	<b>12</b>	<b>104</b>	<b>180</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>8</b>	<b>12</b>	<b>12</b>	<b>154</b>

### 5. Теми практичних занять

№ п/п	Назва теми	Кількість годин	
		Денна форма	Заочна форма
1	Класифікація пісків згідно ДСТУ за результатами лабораторних визначень їх фізико механічних характеристик	2	1
2	Класифікація глинистих ґрунтів згідно ДСТУ за результатами лабораторних визначень їх фізико механічних характеристик	2	1
3	Побудова інженерно-геологічного розрізу за результатами інженерно-геологічних вишукувань	2	1
4	Складання звіту про інженерно-геологічні вишукування	2	1
<b>Всього годин</b>		<b>8</b>	<b>4</b>

### 6. Теми лабораторних занять

№	Назва теми	Кількість годин
---	------------	-----------------

п/п	вального господарства та природокористування	Денна форма	Заочна форма
1	Визначення основних фізичних характеристик ґрунтів: визначення щільності ґрунту; визначення щільності частинок ґрунту; визначення природної вологості ґрунту.	6	1,0
2	Визначення класифікаційних характеристик і назви пісків та їхнього розрахункового опору: визначення гранулометричного складу пісків; визначення різновидів пісків; визначення розрахункового опору пісків.	2	1,0
3	Визначення класифікаційних характеристик і назви глинистих ґрунтів та їхнього розрахункового опору: визначення межі текучості та межі розкочування; визначення різновиду ґрунту; знаходження розрахункового опору ґрунту.	2	1,0
4	Визначення стисливості ґрунтів в компресійному приладі; показники, які характеризують стисливість ґрунтів; принципова схема конструкції компресійного приладу; проведення компресійних випробувань; побудова компресійної кривої; обчислення модуля деформації ґрунту.	2	1,0
5	Визначення опору ґрунтів зсуву: визначення опору ґрунту зсуву зрізуванням по заданій площині; визначення кута природного укосу сипких ґрунтів.	2	1,0
6	Визначення відносної деформації просідання ґрунтів: методика визначення відносної деформації просідання ґрунтів; побудова графіків для визначення відносної деформації просідання.	2	1,0
7	Визначення відносної деформації набухання ґрунтів: методика визначення відносної деформації набухання ґрунтів в приладі ПНГ; побудова графіків для визначення відносної деформації набухання.	2	0,5
8	Визначення коефіцієнта фільтрації ґрунтів.	2	0,5
9	Визначення стисливості ґрунтів за результатами випробування штампом: показники, які характеризують стисливість ґрунтів; принципова схема конструкції установки для випробування штампом; проведення випробувань; побудова кривої залежності $S=f(P)$ ; обчислення модуля деформації ґрунту	2	0,5



10	Визначення оптимальної вологості та максимальної щільності ґрунту: методика визначення оптимальної вологості та максимальної щільності ґрунту; принципова схема конструкції приладу стандартного ущільнення; проведення випробувань; побудова графіків для визначення оптимальної вологості та максимальної щільності ґрунту.	2	0,5
<b>Всього годин</b>		24	8

### 7. Самостійна робота студентів

Розподіл годин самостійної роботи для студентів *денної форми навчання*:

32 годин (0,5\*(32+24+8)) – підготовка до аудиторних занять;

36 години (6\*6,0 мод.ЕКТС) – підготовка до модульних контрольних заходів;

12 години – індивідуальне навчально-дослідне завдання (РГР);

36 годин – підготовка питань, які не розглядаються під час аудиторних занять.

#### 7.1. Завдання для самостійної роботи

№ п/п	Назва теми	Кількість годин	
		Денна форма	Заочна форма
1	<b>Тема 1.</b> Інженерно-геологічні вишукування.	6	10
2	<b>Тема 2.</b> Основні та похідні фізичні характеристики ґрунтів	6	8
3	<b>Тема 3.</b> Міцнісні та деформативні характеристики ґрунтів.	8	8
4	<b>Тема 4.</b> Фази напруженого стану ґрунтів	8	12
5	<b>Тема 5.</b> Напруження в ґрунті від дії зосередженого навантаження	12	18
6	<b>Тема 6.</b> Напруження в ґрунті від дії розподіленого навантаження	14	22
7	<b>Тема 7.</b> Напруження в ґрунті від власної ваги ґрунту	14	22
8	<b>Тема 8.</b> Граничний напружений стан ґрунту.	8	10
9	<b>Тема 9.</b> Визначення критичного тиску на ґрунт	14	22
10	<b>Тема 10.</b> Визначення граничного тиску на ґрунт	14	22
<b>Всього годин</b>		<b>104</b>	<b>154</b>

Звіт про самостійну роботу складається у вигляді есе з кожної теми на папері формату А4 (есе – звіт невеликого обсягу і вільного змісту, в якому викладено погляди автора на конкретну проблему чи питання). Роздрукування – принтерне. Поля стандартні. Усі звіти можуть бути зброшуровані в один.



## 8. Індивідуальне навчально-дослідне завдання

Індивідуальне навчально-дослідне завдання передбачено у вигляді виконання індивідуальної роботи (розрахунково-графічної роботи). Індивідуальна робота (розрахунково-графічна робота) оформляється в рукописному або друкованому варіанті на стандартному папері формату А4 (210 x 297) з одного боку - **обсяг до 15 друкованих сторінок**. Поля: верхнє, нижнє та ліве – 20 мм, праве – 10 мм. Захист індивідуальної роботи відбувається у терміни, спільно обумовлені студентом і викладачем.

## 9. Методи навчання

Лекційний курс та практичні заняття супроводжуються ілюстративним матеріалом у вигляді:

- реальних звітів з інженерно-геологічних вишукувань;
- установок, які використовуються під час лабораторних випробувань ґрунтів;
- слайдів, плакатів, моделей, макетів, діючих моделей, прозірків, відеофільмів.

На лабораторних заняттях буде застосовуватись візуальне вивчення конструкції лабораторних приладів, призначених для визначення фізико-механічних властивостей ґрунтів як основ фундаментів.

## 10. Методи контролю

Поточний контроль знань буде проводитись тестуванням і оцінюванням виконаних індивідуального завдання та самостійних робіт. Підсумковим контролем буде зарахування індивідуального завдання та залік.

Для вивчення рівня засвоєння студентами навчального матеріалу використовуються такі методи оцінювання знань:

- поточне тестування (опитування) після вивчення кожної теми;
- оцінка за індивідуального завдання;
- підсумковий залік.

Для діагностики знань використовується ЕКТС зі 100-бальною шкалою оцінювання.

## 10. Розподіл балів, які отримують студенти

Розподіл балів ECTS передбачає 100-бальну шкалу оцінки навчальної діяльності студента. Робоча навчальна програма передбачає розподіл цих балів між модулями та змістовними модулями. Розподіл балів наведено в таблицях.

Модуль 1										Модуль 2 ІНДЗ	Σ балів	
Змістовий модуль I			Змістовий модуль II				Змістовий модуль III					
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10			
9	9	9	9	9	9	9	9	8	8	12	100	max балів
5	5	5	5	5	5	5	5	4	4	12	60	min балів

T1, T2, ..., T4 – теми змістовних модулів.

## Шкала оцінювання

Сума балів	Оцінка за національною шкалою (екзамен)
------------	---

90-100	відмінно
82 – 89	добре
74 – 81	
64 – 73	задовільно
60 – 63	
35 – 59	не задовільно з можливістю повторного складання
0 – 34	не задовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

## 11. Методичне забезпечення дисципліни

Методичне забезпечення навчальної дисципліни “Інженерно-геологічні вишукування та механіка ґрунтів” включає:

- інтерактивний комплекс навчально-методичного забезпечення дисципліни (ІКНМЗД);
- опорний конспект лекцій на паперовому носії;
- опорний конспект лекцій на електронному носії;
- методичні вказівки (03-03-031 Фурсович М. О., Супрунюк В. В. Методичні вказівки з дисципліни "Основи та фундаменти" додаток до завдання для виконання курсового проекту та практичних занять здобувачами вищої освіти першого (бакалаврського) рівня за спеціальністю: 192 „Будівництво та цивільна інженерія” спеціалізації: “Промислове та цивільне будівництво” денної та заочної форм навчання “ІНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГІЧНІ УМОВИ БУДІВЕЛЬНИХ МАЙДАНЧИКІВ”. Рівне: НУВГП, 2018. [Електронний ресурс].- Режим доступу: <http://ep3.nuwm.edu.ua/9785/>);
- комплект прозірок (ксерокопій);
- відеофільми та відео фрагменти;
- друкований роздатковий матеріал.

## 12. Рекомендована література

### 12.1. Базова

1. Зоценко М.Л., Коваленко В.І., Хілобок В.Г., Яковлев А.В. Інженерна геологія. Механіка ґрунтів, основи і фундаменти.- Київ: Вища школа, 1992.
2. Бабич Є.М., Крусь Ю.В. Механіка ґрунтів, основи та фундаменти.- РДТУ, 2001.
3. Федорчук Г.Ф., Фурсович М.О., Жеребятєв О.В. Механіка ґрунтів. Лабораторний практикум. Рівне: НУВГП, 2016.
4. ДБН А.2.1-1-2008. Інженерні вишукування для будівництва. Мінрегіонбуд.- 2008.
5. ДСТУ Б.В.2.1-8-2001. Ґрунти. Відбирання, упакування транспортування і зберігання зразків.
6. ДСТУ Б В.2.1-2-96. Ґрунти. Класифікація.
7. ДСТУ Б.В.2.1-4-96. Ґрунти. Методи лабораторного визначення характеристик міцності і деформованості.
8. ДСТУ Б В.2.1-5-96. Ґрунти. Метод статистичної обробки результатів

9. ДСТУ Б В.2.1-9-2009. Ґрунти. Методи лабораторного визначення гранулометричного (зернового) та мікроагрегатного складу.

10. ДСТУ Б В.2.1-22-2009. Ґрунти. Метод лабораторного визначення властивостей просідання.

11. ДСТУ Б В.2.1-11-2009. Ґрунти. Методи лабораторного визначення властивостей набухання та усадки.

12. ДСТУ Б В.2.1-17-2009. Ґрунти. Методи лабораторного визначення фізичних властивостей.

### 12.2 Допоміжна

1. Шутенко Л.Р., Гильман А.Д., Лупан Ю.Т. Основания и фундаменты. Курсовое и дипломное проектирование.- Киев: Выща школа, 1989.

2. Жеребятъев О.В. та інші Ґрунтознавство і механіка ґрунтів. Рівне: Видавництво РДТУ, 1999 – 380с.

3. Справочник проектировщика. Основания, фундаменты и подземные сооружения.- М.: Стройиздат, 1985.

4. Справочник. Основания и фундаменты.- М.: Высшая школа, 1991.

5. Федорчук Г.Ф., Фурсович М.О., Жеребятъев О.В. Механіка ґрунтів. Лабораторний практикум. Рівне: НУВГП. [Електронний ресурс].- Режим доступу: <http://ep3.nuwm.edu.ua/view/subjects/np/2014.html>.

### 13. Інформаційні ресурси

До складу інформаційних ресурсів навчальної дисципліни входять:

1. ИСС „Зодчий” / [Електронний ресурс].- Режим доступу: <http://www.dbn.com.ua/>

2. ИСС „Liga70”. / [Електронний ресурс]. - Режим доступу: <http://www.liga.net/>

3. Національна бібліотека ім. В.І.Вернадського / [Електронний ресурс]. - Режим доступу: <http://www.nbuv.gov.ua/>

4. Обласна наукова бібліотека (м. Рівне, майдан Короленка, 6) / [Електронний ресурс]. - Режим доступу: <http://www.cbs.rv.ua/>

5. Наукова бібліотека НУВГП – (м. Рівне, вул. Олекси Новака, 75) / [Електронний ресурс]. - Режим доступу: <http://www.nuwm.edu.ua/naukova-biblioteka> ([http://nuwm.edu.ua/MySQL/page\\_lib.php](http://nuwm.edu.ua/MySQL/page_lib.php)).

Програму склав:

доктор техн. наук,  
професор кафедри АДОіФ

Кузло М.Т.

к.т.н. доцент кафедри АДОіФ

Фурсович М.О.