



**Силабус навчальної дисципліни  
Інтенсифікація та реконструкція систем  
водопостачання та водовідведення**

підготовки **магістра**  
(назва освітнього ступеня)

Спеціальності  
**192 «Будівництво та цивільна інженерія»**

(назва спеціальності)  
освітньо-професійна програма  
**Водопостачання та водовідведення**

(назва освітньої програми)

Статус дисципліни	<b>вибіркова</b>
Мова навчання	<b>українська</b>
Факультет/Інститут*	<b>цивільної інженерії та екології</b>
Кафедра	<b>водопостачання, водовідведення та гідравліки</b>
Контакти кафедри	<a href="https://pgasa.dp.ua/department/vv/">https://pgasa.dp.ua/department/vv/</a>
Викладачі-розробники	<b>Шарков В.В., к.т.н., доцент</b>
Контакти викладачів	<b>Shar_kov@ukr.net</b>
Розклад занять	<a href="https://pgasa.dp.ua/timetable/index.html">https://pgasa.dp.ua/timetable/index.html</a>
Консультації	<a href="https://pgasa.dp.ua/department/vv/">https://pgasa.dp.ua/department/vv/</a>

**Анотація навчальної дисципліни**

«Інтенсифікація та реконструкція систем водопостачання та водовідведення» - дисципліна підготовки магістра, що займається вивченням методів інтенсифікації та модернізації споруд систем водопостачання та водовідведення.

Предметом вивчення дисципліни є системи водопостачання та водовідведення.

Дисципліна вивчає напрямки надійного та ефективного функціонування систем водопостачання та водовідведення; фактори, які призводять до зниження ефективності та економічності роботи споруд та їх елементів; характерні точки систем, які характеризують їх стан та свідчать про зниження ефективності; методи, які дозволяють підвищити ефективність та економічність роботи систем; основні етапи розвитку вибраних варіантів інтенсифікації та реконструкції; методи збільшення кількості води, яка подається споживачам та поліпшення її якості; методи зниження витрат електроенергії, матеріалів та трудових ресурсів; напрямки підвищення якості очищення стічних вод, збільшення надійності роботи споруд, зниження екологічних наслідків роботи споруд водоканалізаційного господарства.

	Години	Кредити	Семестр
			II
лекції	<b>16</b>	<b>3</b>	<b>16</b>
лабораторні роботи			
практичні заняття	<b>14</b>		<b>14</b>
<b>Самостійна робота, у т.ч:</b>			
підготовка до аудиторних занять	<b>30</b>		<b>30</b>
підготовка до контрольних заходів	<b>10</b>		<b>10</b>
виконання курсового проєкту або роботи			
виконання індивідуальних завдань			
опрацювання розділів програми, які не викладаються на лекціях	<b>20</b>		<b>20</b>
підготовка до екзамену	<b>30</b>		<b>30</b>
<b>Форма підсумкового контролю</b>			<b>Екзамен</b>

**Мета навчальної дисципліни** - засвоєння знань в області підвищення ефективності та економічності систем водопостачання та водовідведення за рахунок інтенсифікації та модернізації їх споруд та елементів. З обліком цього студенти вивчають питання пов'язані з визначенням проблем, які супроводжують експлуатацію систем водопостачання та водовідведення, вибором можливих шляхів та оптимальних варіантів збільшення їх продуктивності та поліпшення якості роботи.

**Завдання вивчення дисципліни** – вивчення проблем елементів систем водопостачання та водовідведення, які потребують вирішення за рахунок інтенсифікації їх роботи та технічно обгрунтованого рівня модернізації; ознайомлення з основними етапами інтенсифікації та модернізації, з методами збільшення кількості води, яка подається споживачам, поліпшення якості води, зниження витрат електроенергії, матеріалів та трудових ресурсів, підвищення якості очищення стічних вод, збільшення надійності роботи споруд, зниження екологічних наслідків роботи споруд водоканалізаційного господарства.

**Пререквізити дисципліни** - отримані компетентності та результати навчання на освітньому рівні бакалавр

**Постреквізити дисципліни** – застосування отриманих компетентностей та результатів навчання при проходженні виробничої та переддипломної практики, виконанні та захисті кваліфікаційної роботи, а також в подальшій професійній діяльності.

**Компетентності:** (відповідно до освітньо-наукової програми «Водопостачання та водовідведення» СВО ПДАБА – 192 мп – 2021).

**ЗК 3.** Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.

**ЗК 7.** Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

**ЗК 8.** Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

**ЗК 11.** Здатність генерувати нові ідеї (креативність).

**ЗК 13.** Здатність приймати обгрунтовані рішення.

**ЗК 19.** Прагнення до збереження навколишнього середовища.

**ФК 1.** Базові знання основних нормативно-правових актів та довідкових матеріалів, чинних стандартів і технічних умов, інструкцій та інших нормативно-розпорядчих документів в галузі будівництва та цивільної інженерії.

**ФК 4.** Здатність застосовувати системний підхід для вирішення інженерних проблем при дослідженні систем водопостачання та водовідведення, виконувати розрахунки систем, процесів та споруд водопостачання та водовідведення.

**ФК 5.** Здатність розуміти і враховувати соціальні, екологічні, етичні, економічні аспекти, що впливають на реалізацію поточних та перспективних рішень в будівництві та цивільній інженерії, в плануванні та управлінні галуззю водопостачання та водовідведення, при проектуванні та експлуатації систем водопостачання та водовідведення.

**ФК 12.** Здатність виконувати техніко-економічне обгрунтування варіантів проектних рішень, методів організації та провадження робіт при проектуванні, будівництві та експлуатації об'єктів водопостачання та водовідведення, розробляти інвесторську кошторисну документацію, визначати собівартість послуг водопостачання та водовідведення.

**ФК 13.** Здатність проводити збір, систематизацію та аналіз вихідних даних для проектування та моніторингу систем водопостачання та водовідведення, досліджувати і аналізувати якість води, склад та властивості стічних вод.

**ФК 14.** Здатність проводити наукові дослідження, оцінювати ризики при плануванні або впровадженні нових технологічних процесів при будівництві та експлуатації об'єктів водопостачання та водовідведення.

**ФК 15.** Здатність здійснювати аналіз при вивченні технічних систем водопостачання та водовідведення, працювати з прикладними програмними засобами комп'ютерного моделювання систем водопостачання та водовідведення.

**ФК 16.** Здатність створювати моделі систем та споруд водопостачання та водовідведення, аналізувати та презентувати їх, вибирати і застосовувати на практиці методи дослідження, планування, інтерпретувати результати і робити висновки щодо оптимальності прийнятих рішень.

**ФК19.** Здатність застосовувати професійно-профільовані знання й практичні навички для розробки технічних рішень при проектуванні, реконструкції, модернізації, відновленні зруйнованих (пошкоджених) зовнішніх мереж та споруд систем водопостачання та водовідведення в умовах ліквідації наслідків бойових дій.

**Заплановані результати навчання:** (відповідно до освітньо-наукової програми «Водопостачання та водовідведення» СВО ПДАБА – 192 мп – 2021).

**ЗН 3.** Розуміння інструментів та стратегій, що мають відношення до діагностування та аналізу стану розвитку послуг з проектування, монтажу та експлуатації об'єктів водопостачання та водовідведення на рівні, що дозволить працевлаштування за фахом, здатність ефективно використовувати на практиці теоретичні знання при формуванні та реалізації послуг з проектування, монтажу та експлуатації об'єктів водопостачання та водовідведення.

**ЗН 4.** Знання і розуміння наукових принципів, що лежать в будівництва, і нових підходів до розрахунку та проектування об'єктів водопостачання та водовідведення, нетрадиційних та вторинних матеріалів, технологій.

**ЗН 5.** Знання основ професійно орієнтованих дисциплін спеціальності: інженерні мережі та споруди, наукові дослідження в будівництві, професійна та цивільна безпека, інтелектуальна власність, іноземна мова за професійним спрямуванням, економічна оцінка інноваційних технологій та проектних рішень у будівництві, економіка і управління підприємством.

**ЗН 6.** Поглиблені знання: проектування та реконструкція систем водопостачання та водовідведення, розробка нових технологій та технологічних рішень для отримання води необхідної якості, захист повітряного та водного середовища.

**ЗН 7.** Знання та навички щодо розробки та реалізації нових інноваційних продуктів.

**ЗН 8.** Знання та розуміння методологій проектування, оптимізації та модернізації об'єктів водопостачання та водовідведення відповідно до нормативних вимог чинних стандартів і технічних умов.

**ЗН 9.** Знання сучасних досягнень інноваційних технологій в галузі послуг з проектування, монтажу та експлуатації систем водопостачання та водовідведення.

**ЗН 10.** Розуміння впливу технічних досягнень в суспільному, економічному, соціальному і екологічному контексті.

**ЗН 12.** Здобуття адекватних знань та розумінь, що відносяться до спеціальності, масштаб яких буде достатнім, щоб успішно організувати та проводити дослідження в галузі послуг з проектування, монтажу та експлуатації будівель та споруд, формувати та репрезентувати результати професійної діяльності.

**УМ 1.** Уміння обґрунтовувати варіанти проектних рішень, методів організації та провадження робіт при проектуванні, зведенні та експлуатації об'єктів водопостачання та водовідведення.

**УМ 3.** Системно мислити та застосовувати творчі здібності до формування принципово нових ідей в сфері послуг з проектування, монтажу та експлуатації систем водопостачання та водовідведення.

**УМ 4.** Застосовувати знання технічних характеристик, технологічних особливостей формування та реалізації продукту в спеціальності.

**УМ 6.** Здійснювати пошук інформації в різних джерелах для вирішення задач в галузі послуг з проектування, монтажу та експлуатації систем водопостачання та водовідведення.

**УМ 11.** Критично оцінювати отримані результати діяльності, та аргументовано захищати прийняті рішення.

**УМ 12.** Використовувати на практиці знання, застосовувати методичний інструментарій пізнання у сфері послуг з проектування, монтажу та експлуатації систем водопостачання та водовідведення, аналізувати отримані результати досліджень в контексті існуючих теорій, робити відповідні висновки.

**УМ14.** Демонструвати уміння розробляти технічні рішення при проектуванні, реконструкції, модернізації, відновленні зруйнованих (пошкоджених) зовнішніх мереж та споруд систем водопостачання та водовідведення в умовах ліквідації наслідків бойових дій використовуючи професійно-профільовані знання й практичні навички.

**КОМ 2.** Здатність використання різноманітних методів, зокрема сучасних інформаційних технологій, для ефективного спілкування на професійному та соціальному рівнях.

**АіВ 1.** Здатність адаптуватись до нових ситуацій та приймати відповідні рішення.

**АіВ 2.** Здатність усвідомлювати необхідність навчання впродовж усього життя з метою поглиблення набутих та здобуття нових фахових знань, а саме:

**знати:** причини зниження ефективності роботи та можливі порушення нормальної роботи елементів систем та заходи по їх усуненню; режими роботи систем водопостачання та водовідведення; режими та технологію роботи елементів систем водопостачання та водовідведення; вплив окремих елементів на результати роботи систем водопостачання та водовідведення; методи розробки варіантів інтенсифікації та модернізації елементів систем водопостачання та водовідведення, шляхи та етапи розвитку вибраних варіантів інтенсифікації та модернізації, напрямки відновлення, налагодження, інтенсифікації споруд при аваріях та усуненні наслідків бойових дій;

**вміти:** визначати об'єкти та шляхи проведення інтенсифікації та модернізації, розробляти етапи розвитку вибраних варіантів, шляхи та послідовність проведення вибраних заходів, використовувати методи збільшення кількості води, яка подається споживачам; поліпшення якості води, зниження витрат електроенергії; матеріалів та трудових ресурсів; підвищення якості очищення стічних вод; збільшення надійності роботи споруд; зниження екологічних наслідки роботи споруд водоканалізаційного господарства.

**Методи навчання** - лекції, ілюстрації, демонстрації, пояснення, вивчення, реферування.

**Форми навчання** - групові, індивідуальні, колективні, фронтальні.

## 1. ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН ДИСЦИПЛІНИ

Назва змістових модулів і тем	Кількість годин, у тому числі				
	усього	л	п	лаб.	с/р
<b>Змістовий модуль 1. Модернізація водопостачання</b>					
1. Інтенсифікація водозабірних споруд з підземних та відкритих джерел	4	2			2
2. Інтенсифікація процесів та модифікація споруд коагуляції води	4	2			2
3. Інтенсифікація процесів та модифікація споруд відстоювання, фільтрування та біологічної обробки води	4	2			2
4. Інтенсифікація систем подачі та розподілу води. Відновлення мереж та споруд при пошкодженнях в результаті бойових дій	4	2			2
5.Визначення необхідності та методу промивання самопливних труб	4		2		2
6.Збільшення пропускної спроможності водоводів	4		2		2
7.Збільшення пропускної спроможності міського водопроводу	4		2		2
8.Випробування насосів при обстеженні насосних станцій	4		2		2
9.Самостійна робота, у т.ч.:					
Підготовка до контрольних заходів	5				5
Опрацювання розділів програми, які не викладаються на лекціях	10				10
<b>Разом за змістовим модулем 1</b>	<b>47</b>	<b>8</b>	<b>8</b>		<b>31</b>
<b>Змістовий модуль 2. Модернізація водовідведення</b>					
1. Реконструкція та інтенсифікація мереж водовідведення	4	2			2

2. Обстеження та інтенсифікація споруд механічної очистки стічних вод	4	2			2
3. Обстеження та інтенсифікація відділень біологічної очистки стічних вод	4	2			2
4. Інтенсифікація та модернізація споруд обробки осаду стічних вод	4	2			2
5.Методи обстеження водопровідних мереж	4		2		2
6.Методи скорочення витрат енергії в системах розподілу води	4		2		2
7.Сучасні методи безтраншейного будівництва та реконструкції трубопроводних систем	4		2		2
8.Самостійна робота, у т.ч.:					
Підготовка до контрольних заходів	5				5
Опрацювання розділів програми, які не викладаються на лекціях	10				10
<b>Разом за змістовим модулем 2</b>	<b>43</b>	<b>8</b>	<b>6</b>		<b>29</b>
<b>Підготовка до екзамену</b>	<b>30</b>				<b>30</b>
<b>Усього годин</b>	<b>120</b>	<b>16</b>	<b>14</b>	<b>0</b>	<b>90</b>

## 2. САМОСТІЙНА РОБОТА ОПРАЦЮВАННЯ РОЗДІЛІВ ПРОГРАМИ, ЯКІ НЕ ВИКЛАДАЮТЬСЯ НА ЛЕКЦІЯХ:

Назва теми	Посилання
1.Зонування систем водопостачання.	[1,2,4 дод.літ.1]
2.Регулювання роботи насосів та насосних станцій.	[4,5 дод.літ. 1,2,3]
3.Обслуговування каналізаційних мереж.	[3,6, дод.літ.3]
4.Причини погіршення якості підготовки води та очищення стоків.	[1,2,5, до.літ.7]

## 3. ПОРЯДОК ТА КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ Критерії оцінювання знань студентів з окремих змістових модулів

### Змістовий модуль 1

Максимальна оцінка- 100 балів.

**1.Лекційний матеріал.** Присутність студента на лекційних заняттях та наявність конспекту- 8 балів (2 бали\*4 лекції).

Присутність студента на лекціях але відсутність конспекту - 4 бали (1 бал\*4 лекції).

**2.Практичні заняття.** Виконання практичних робіт - 32 бали (8 балів \* 4 практичні роботи).

Активна робота студента, пов'язана з розв'язанням задач, правильними висновками за результатами отриманих результатів, повними відповідями на питання, оцінюється в 8 балів. Активна робота студента з участю в розв'язанні задач, правильними висновками за результатами отриманих результатів але з не повними відповідями, відповідями з помилками оцінюється в 7-6 балів. Робота студента з участю в розв'язанні задач, з не повними відповідями, відповідями з незначними помилками оцінюється в 5 бали. Пасивна участь студента в розв'язанні задач з не повними відповідями, з помилками – оцінюються в 4-3 бали. Пасивна робота студента, неповні або частково відсутні відповіді, помилки в висновках, за темою роботи - 2 бали. Присутність студента на практичній роботі оцінюється в 1 бал.

**3.Самостійна робота.** Виконання самостійної роботи - 18 балів (9 балів\* 2 окремі теми).

9 балів нараховується за наявний конспект та повні відповіді на питання за темою роботи. Наявність конспекту та не повне володіння темою - 4-8 балів. Наявність конспекту та поверхневе володіння темою – 2-3 бали. Наявність конспекту - 1 бал.

**4.Поточна контрольна робота** - 42 бали (3 завдання).

Бали за контрольну роботу нараховуються наступним чином:

- повна та вичерпна відповідь на кожне теоретичне питання- 14 балів;
- повна відповідь з незначними помилками в викладанні матеріалу- 8-13 балів;
- правильна відповідь на питання без пояснень та обґрунтування (відсутність рівнянь, графіків, малюнків)- 4-7 балів;
- неповне викладання теоретичного матеріалу, відповіді, які показують погане володіння матеріалом, або відсутність знань за темою модуля оцінюється 0-3 бали.

## **Змістовий модуль 2**

Максимальна оцінка- 100 балів.

**1.Лекційний матеріал.** Присутність студента на лекційних заняттях та наявність конспекту- 8 балів (2 бали\*4 лекції).

Присутність студента на лекціях але відсутність конспекту- 4 бали (1 бал\*4 лекції).

**2.Практичні заняття.** Виконання практичних робіт - 33 бали (11 балів \* 3 практичні роботи).

Активна робота студента, пов'язана з розв'язанням задач, правильними висновками за результатами отриманих результатів, повними відповідями на питання, оцінюється в 11 балів. Активна робота студента з участю в розв'язанні задач, правильними висновками за результатами отриманих результатів але з не повними відповідями, відповідями з помилками оцінюється в 7-10 балів. Робота студента з участю в розв'язанні задач, з не повними відповідями, відповідями з незначними помилками оцінюється в 5-6 балів. Пасивна участь студента в розв'язанні задач з не повними відповідями, з помилками – оцінюються в 3-4 бали. Пасивна робота студента, неповні або частково відсутні відповіді, помилки в висновках, за темою роботи - 2 бали. Присутність студента на практичній роботі оцінюється в 1 бал.

**3.Самостійна робота.** Виконання самостійної роботи - 20 балів (10 балів\* 2 окремі теми).

10 балів нараховується за наявний конспект та повні відповіді на питання за темою роботи. Наявність конспекту та не повне володіння темою - 6-9 балів. Наявність конспекту та поверхневе володіння темою – 2-5 балів. Наявність конспекту - 1 бал.

**4.Поточна контрольна робота** - 39 балів (3 завдання).

Бали за контрольну роботу нараховуються наступним чином:

- повна та вичерпна відповідь на кожне теоретичне питання- 13 балів;
- повна відповідь з незначними помилками в викладанні матеріалу- 7-12 балів;
- правильна відповідь на питання без пояснень та обґрунтування (відсутність рівнянь, графіків, малюнків)- 4-6 балів;
- неповне викладання теоретичного матеріалу, відповіді, які показують погане володіння матеріалом, або відсутність знань за темою модуля оцінюється 0-3 бали.

## **Екзамен**

Після повного виконання робочої програми за 2-ма змістовими модулями студенти допускаються до екзамену, який проводиться у письмовій формі по індивідуальним білетам, що включають чотири теоретичні питання, які оцінюються в 25 балів за кожне.

Максимальна кількість балів за зданий екзамен - 100 балів.

Повна обґрунтована відповідь на кожне питання оцінюється в 25 балів. Повна відповідь з незначними помилками (не повний склад схем, графіки без пояснень, відсутність одиниць вимірювання і т.п.) оцінюється в 18-24 бали. Правильна відповідь без необхідних обґрунтувань, допоміжних графіків та залежностей оцінюється 10-17 балами. Відповідь, яка вказує на погане володіння питанням або не розкриває їх суть, оцінюється 0-9 балами.

**Підсумкова оцінка** з дисципліни розраховується як середня арифметична величина оцінок за 2 змістових модулі та екзамен.

#### 4. ПОЛІТИКА КУРСУ

Викладання курсу викладачем та отримання знань студентами за темою дисципліни ґрунтується на додержанні норм академічної доброчесності, які відповідають Кодексу академічної доброчесності ДВНЗ ПДАБА.

**Порядок зарахування пропущених занять.** Пропущені лекційні заняття можуть бути відпрацьовані шляхом підготування доповідей за темами пропущених лекційних занять та обговорення їх з викладачем. Якщо лекційні заняття пропущені з поважних причин (лікарняний), вони можуть бути відпрацьовані підготуванням доповідей або індивідуальним спілкуванням з викладачем за допомогою on-line спілкування.

Пропущені практичні заняття відпрацьовуються шляхом виконання студентами учбових завдань за темою занять та обговорення їх результатів з викладачем.

#### 5. РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

##### Основна

1. Реконструкція і інтенсифікація споруд водопостачання та водовідведення: / О. А. Василенко, П. О. Грабовський, Г. М. Ларкіна та ін.: Навчальний посібник. - ІВНВКП «Укреліотех», 2010.-272 с.

2. Методичні вказівки з розроблення схем оптимізації роботи систем централізованого водопостачання та водовідведення. Наказ Міністерства з питань житлово-комунального господарства України 23.12.2010 N 476.

3. Душкін С.С. Конспект лекцій з дисципліни «Експлуатація і ремонт водопровідно-каналізаційних систем» (для студентів 4 курсу денної та 5 курсу заочної форм навчання за напрямом підготовки 6.060101 – Будівництво (фахове спрямування «Водопостачання та водовідведення»)) / С. С. Душкін, О. М. Коваленко, Г. І. Благодарна; Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова. – Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2017. – 165 с.

4. Ткачук О. А. Міські інженерні мережі: Навчальний посібник. – Рівне: НУВГП, 2015. – 412 с.

5. Налагодження роботи систем водопостачання. П. І. Петімко, І. Т. Прокопчук, М. Ф. Царик.- К.: Урожай, 2001.-256 с.

6. Эксплуатация городских водоотводящих сетей : учеб. пособие / С. С. Душкин (мл.), А. Н. Коваленко ; под общ. ред. С. С. Душкина; Харьков. нац. ун-т гор. хоз-ва им. А. Н. Бекетова. – Харьков : ХНУГХ им. А. Н. Бекетова, 2018. – 180 с.

##### Допоміжна

1. Правила технічної експлуатації систем водопостачання та водовідведення Наказ Держжитлокомунгоспу України 05.07.95 № 30.

2. ДБН В.2.5-74:2013 Зовнішні мережі та споруди.

3. ДБН В.2.5-75:2013 Каналізація.

4. Правила технічної експлуатації систем водопостачання та водовідведення сільських населених пунктів України ВНД 33-3.4-01-2000.

5. ДСТУ-Н Б В.2.5-40:2009. Інженерне обладнання будинків і споруд. Зовнішні мережі та споруди. Проектування та монтаж мереж водопостачання та каналізації з пластикових труб

6. ДСТУ Б А.2.4-32:2008. СПДБ. Водопровід і каналізація. Робочі креслення

7. ДСанПІН 2.2.4-171-10 Гігієнічні вимоги до води питної, призначеної для споживання людиною.



## 12. INTERNET-РЕСУРСИ

1. Санация водопроводных и канализационных систем. <http://www.dneprremont.dp.ua/trenchless-technology/remediation-pipe.html>

2. Забезпечення механізмами проведення реконструкцій та ремонтно-відновлювальних робіт на водопровідних та каналізаційних мережах. <https://vodokanal.kharkov.ua/content/ksim>

3. Дегтяр М. В. КЛ Споруди і обладнання водопостачання... 2016р.pdf

4. Недоросол В.Д. Механічне обладнання водопровідно-каналізаційного господарства 2011р.doc

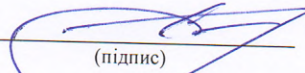
Розробник(и)



(підпис)

(Володимир ШАРКОВ)

Гарант освітньої програми



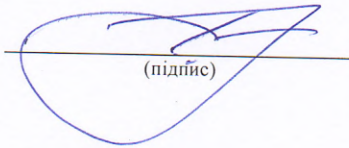
(підпис)

(Олена НАГОРНА)

Силабус затверджено на засіданні кафедри водопостачання, водовідведення та гідравліки  
(назва кафедри)

Протокол від «13» 05 2014 року № 1

Завідувач кафедри



(підпис)

(Олена НАГОРНА)