

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-23.06- 05.02/3/232.00.1/ Б/ВК2.Х-2025
	Екземпляр № 1	Арк 13 / 1

ЗАТВЕРДЖЕНО

Науково-методичною радою
Державного університету
«Житомирська політехніка»
протокол від «05» вересня 2025 р. № 05

МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ **для самостійної роботи та теоретичного вивчення** **з навчальної дисципліни** **«Маркшейдерські та геодезичні прилади. Електронні прилади** **та системи»**

для здобувачів вищої освіти освітнього ступеня «бакалавр»
спеціальності 184 «Гірництво»
освітньо-професійна програма «Гірництво»

Рекомендовано на засіданні
кафедри маркшейдерії
протокол від «28» серпня 2025 р. № 7

Розробники: к.т.н., доц. кафедри маркшейдерії Котенко Володимир
асистент кафедри маркшейдерії Янович Олександр
старший викладач кафедри маркшейдерії Куницька
Марина

Житомир
2025

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-23.06- 05.02/3/232.00.1/ Б/ВК2.X-2025
	<i>Екземпляр № 1</i>	
		<i>Арк 13 / 2</i>

Методичні рекомендації для самостійної роботи студентів з навчальної дисципліни «Маркшейдерські та геодезичні прилади. Електронні прилади та системи» для здобувачів вищої освіти освітнього ступеня «бакалавр» спеціальності 184 «Гірництво», освітньо-професійна програма «Гірництво» / **В. В. Котенко, О. А. Янович, М. С. Куницька.** – Житомир: Житомирська політехніка, 2025. – 15 с.

Упорядники:

Котенко Володимир Володимирович, кандидат технічних наук, доцент кафедри маркшейдерії, Житомирська політехніка

Відповідальний за випуск:

Котенко Володимир Володимирович, кандидат технічних наук, доцент кафедри маркшейдерії, Житомирська політехніка.

Рецензенти:

Зав. кафедри, кандидат технічних наук С. І. Башинський (кафедра розробки родовищ корисних копалин ім. проф. М.Т. Бакка, Житомирська політехніка);

Зав. кафедри, кандидат технічних наук В. О. Шлапак (кафедра маркшейдерії, Житомирська політехніка)

© Котенко В.В., 2025

© Куницька М.С., 2025

© Янович О.А., 2025

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-23.06- 05.02/3/232.00.1/ Б/ВК2.X-2025
	<i>Екземпляр № 1</i>	

ПЕРЕДМОВА

Метою дисципліни є формування у здобувачів вищої освіти системних теоретичних знань та практичних навичок щодо будови, принципів дії, технічних характеристик, правил експлуатації, перевірок та контролю точності електронних маркшейдерських і геодезичних приладів та систем, а також забезпечення здатності застосовувати сучасні електронні вимірювальні технології під час виконання маркшейдерсько-геодезичних робіт у процесі розробки родовищ корисних копалин.

Завданнями вивчення дисципліни є:

- вивчення конструктивних елементів, технічних характеристик та принципів роботи електронних тахеометрів, електронних теодолітів, цифрових нівелірів, світлодалекомірів та супутникових геодезичних систем;
- оволодіння методами виконання електронних кутових, лінійних, висотних та координатних вимірювань;
- засвоєння методики перевірок, тестування, калібрування та контролю технічного стану електронних приладів;
- формування навичок обробки вимірювальної інформації, оцінювання точності та визначення похибок електронних вимірювань;
- вивчення алгоритмів створення проєктів (Job), роботи з внутрішньою пам'яттю приладів та передачі даних;
- набуття практичних умінь організації вимірювального процесу із застосуванням електронних систем у польових та підземних умовах;
- розвиток здатності обґрунтовувати вибір електронних приладів і технологій залежно від умов виконання гірничих робіт;
- формування відповідальності за безпечну, точну та раціональну експлуатацію електронного вимірювального обладнання.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-23.06- 05.02/3/232.00.1/ Б/ВК2.X-2025
	<i>Екземпляр № 1</i>	
		<i>Арк 13 / 4</i>

1. ПРОГРАМА КУРСУ ТА САМОСТІЙНЕ ВИВЧЕННЯ ДИСЦИПЛІНИ

Модуль 1

Змістовий модуль 1. Прилади для вимірювання відстаней.

Тема 1. Світлодалекоміри. Принцип роботи світлодалекоміра. Класифікація світлодалекомірів. Основні типи світлодалекомірів за принципом роботи та конструкцією.

Тема 2. Лазерні рулетки. Лазерні рулетки, будова та принцип роботи. Огляд основних моделей лазерних рулеток та область їх застосування.

Тема 3. Радіодалекоміри. Принцип роботи радіодалекоміра. Основні відмінності принципів вимірювання світлодалекомірними і радіодалекомірними приладами. Область використання сучасних радіодалекомірів.

Змістовий модуль 2. Електронні тахеометри. Наземні лазерні сканери. Цифрові та лазерні нівеліри.

Тема 4. Номограмні тахеометри. Призначення і класифікація номограмних тахеометрів і кіпрегелів. Номограмні прилади. Помилки вимірювань номограмними приладами.

Тема 5. Електронні тахеометри. Електронно-оптичні тахеометри. Електронні тахеометри. Класифікація електронних тахеометрів за конструкцією, точністю та технічними можливостями. Основні виробники електронних тахеометрів. Технічна характеристика сучасних електронних тахеометрів. Принцип роботи з сучасним електронним тахеометром. Перевірки електронних тахеометрів. Огляд програмного забезпечення для роботи з електронними тахеометрами.

Тема 6. Роботизовані електронні тахеометри. Класифікація роботизованих електронних тахеометрів, технічні характеристики. Огляд основних виробників роботизованих електронних тахеометрів. Принцип роботи з роботизованими електронними тахеометрами.

Тема 7. Наземні лазерні сканери. Загальні відомості про лазерне сканування та сканери. Огляд сучасних лазерних сканерів. Практика застосування лазерних сканерів в маркшейдерській практиці та геодезії. Огляд програмного забезпечення для обробки результатів наземного лазерного сканування.

Тема 8. Гірогеодоліти. Загальні відомості з теорії гіроскопа. Основні типи гіроскопів. Принцип гіроскопічного орієнтування. Гірогеодоліти. Будова гірогеодоліта GіВ-2. Огляд сучасних гіроблоків для електронних тахеометрів.

Тема 9. Цифрові та лазерні нівеліри. Принцип роботи цифрових та

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-23.06- 05.02/3/232.00.1/ Б/ВК2.Х-2025
	<i>Екземпляр № 1</i>	

лазерних нівелірів. Основні технічні характеристики цифрових та лазерних нівелірів. Порядок роботи з цифровими та лазерними нівелірами.

Змістовий модуль 3. Глобальні навігаційні супутникові системи.

Тема 10. Основні принципи роботи глобальних навігаційних супутникових систем. Етапи становлення і розвитку глобальних навігаційних супутникових систем. Особливості геодезичних вимірювання за допомогою глобальних навігаційних супутникових систем. Односторонній і двосторонній способи далекомірних вимірювань.

Тема 11. Принципи побудови глобальних навігаційних супутникових систем. Огляд сучасних глобальних навігаційних супутникових систем. Принцип роботи космічного сектору. Основні функції сектору управління і контролю. Сектор споживачів. Напрямки використання глобальних навігаційних супутникових систем в маркшейдерії і геодезії.

Тема 12. ГННС обладнання для виконання геодезичних та маркшейдерських робіт. Огляд сучасного стану ринку ГННС обладнання для потреб геодезії та маркшейдерії. Огляд технічних характеристик ГННС обладнання сучасних виробників. Ознайомлення з основними способами виконання зйомок за допомогою ГННС обладнання. Огляд програмного забезпечення для виконання зйомки за допомогою ГННС обладнання.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-23.06- 05.02/3/232.00.1/ Б/ВК2.X-2025
	<i>Екземпляр № 1</i>	

2. ПЕРЕЛІК ПИТАНЬ, ЯКІ ВІНОСЯТЬСЯ НА ЕКЗАМЕН

1. Предмет і задачі дисципліни «Електронні прилади та системи».
2. Класифікація сучасних електронних геодезичних приладів.
3. Основні вимоги до електронних геодезичних приладів.
4. Принципи перетворення фізичної величини в цифровий сигнал у геодезичних приладах.
5. Загальна структура електронного вимірювального приладу.
6. Принцип електронного вимірювання горизонтальних кутів.
7. Принцип електронного вимірювання вертикальних кутів.
8. Абсолютні кутові енкодери: будова та принцип роботи.
9. Інкрементні кутові енкодери: будова та принцип роботи.
10. Порівняння абсолютних та інкрементних енкодерів.
11. Джерела похибок електронного вимірювання кутів.
12. Принцип роботи електронного світлодалекоміра (EDM).
13. Фазовий метод вимірювання відстаней.
14. Імпульсний (часовий) метод вимірювання відстаней.
15. Переваги та недоліки фазового методу EDM.
16. Переваги та недоліки імпульсного методу EDM.
17. Основні складові похибки вимірювання відстаней.
18. Вплив атмосферних умов на результати EDM-вимірювань.
19. Поняття призменної константи та її вплив на точність.
20. Вплив температури та тиску на точність вимірювань.
21. Джерела систематичних та випадкових похибок електронних вимірювань.
22. Методи підвищення точності електронних вимірювань.
23. Поняття калібрування та тестування електронних приладів.
24. Відмінності електронних та оптико-механічних методів вимірювання.
25. Значення електронних вимірювальних технологій у маркшейдерській практиці.
26. Загальна будова електронного тахеометра.
27. Оптична система електронного тахеометра та її основні елементи.
28. Призначення електронних блоків тахеометра.
29. Функції дисплея та клавіатури тахеометра.
30. Класифікація електронних тахеометрів за точністю.
31. Класифікація електронних тахеометрів за функціональними можливостями.
32. Основні технічні характеристики сучасних тахеометрів.
33. Порядок установки тахеометра на станції.
34. Алгоритм орієнтування тахеометра (Station Setup).

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-23.06- 05.02/3/232.00.1/ Б/ВК2.X-2025
	<i>Екземпляр № 1</i>	

35. Створення та налаштування проекту (Job) у тахеометрі.
36. Пряма координатна задача та її реалізація в тахеометрі.
37. Обернена координатна задача та її реалізація в тахеометрі.
38. Обчислення площ та периметрів засобами тахеометра.
39. Принцип виконання розбивочних робіт (Stakeout).
40. Види відхилень, що відображаються під час розбивки.
41. Джерела похибок під час роботи з електронним тахеометром.
42. Вплив неточної установки приладу на результати вимірювань.
43. Перевірки електронного тахеометра перед початком роботи.
44. Контроль точності вимірювань електронним тахеометром.
45. Переваги електронних тахеометрів порівняно з оптико-механічними.
46. Призначення та структура проекту (Job) в електронному тахеометрі.
47. Порядок створення нового проекту та налаштування параметрів вимірювання.
48. Введення вихідних координат станції та задньої точки.
49. Алгоритм виконання орієнтування тахеометра.
50. Пряма координатна задача та її реалізація в тахеометрі.
51. Обернена координатна задача та порядок її виконання.
52. Формули розрахунку приростів координат у прямій задачі.
53. Визначення горизонтальної відстані та дирекційного кута між двома точками.
54. Порядок обчислення площі замкнутого контуру в тахеометрі.
55. Координатний метод визначення площі (формула Гауса).
56. Порядок обчислення периметра за координатами точок.
57. Призначення функції Stakeout (розбивка в натуру).
58. Розбивка точки за координатами: порядок виконання.
59. Розбивка лінії (RefLine S-O) та контроль відхилень.
60. Види відхилень, що відображаються під час розбивки (ΔN , ΔE , ΔZ).
61. Визначення координат точки за результатами вимірювань.
62. Запис та перегляд вимірянних даних у пам'яті приладу.
63. Передача даних з тахеометра на зовнішні носії.
64. Контроль правильності виконаних розрахунків у приладі.
65. Джерела похибок під час виконання координатних та розбивочних задач.
66. Призначення цифрових нівелірів у геодезичних і маркшейдерських роботах.
67. Загальна будова цифрового нівеліра.
68. Принцип роботи цифрового нівеліра.
69. Будова та призначення штрих-кодової рейки.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-23.06- 05.02/3/232.00.1/ Б/ВК2.X-2025
	<i>Екземпляр № 1</i>	
		<i>Арк 13 / 8</i>

70. Принцип автоматичного зчитування штрих-кодової рейки.
71. Відмінності цифрових і оптичних нівелірів.
72. Основні технічні характеристики цифрових нівелірів.
73. Порядок установки цифрового нівеліра на станції.
74. Виконання нівелювання цифровим нівеліром.
75. Автоматичний компенсатор нахилу та його призначення.
76. Основні джерела похибок цифрового нівелювання.
77. Вплив зовнішніх умов на точність цифрового нівелювання.
78. Методика перевірки головної умови нівеліра.
79. Перевірка роботи компенсатора цифрового нівеліра.
80. Оцінювання середньої квадратичної похибки нівелювання.
81. Калібрування цифрового нівеліра.
82. Збереження та передача результатів нівелювання.
83. Контроль правильності отриманих перевищень.
84. Переваги цифрового нівелювання у гірничих роботах.
85. Обмеження застосування цифрових нівелірів у підземних умовах.
86. Призначення світлодалекомірів у геодезичних і маркшейдерських роботах.
87. Загальна будова світлодалекоміра.
88. Фізична основа вимірювання відстаней світловими сигналами.
89. Фазовий метод вимірювання відстаней.
90. Імпульсний (часовий) метод вимірювання відстаней.
91. Порівняння фазового та імпульсного методів.
92. Основні технічні характеристики сучасних світлодалекомірів.
93. Призменний і безпризменний режими вимірювання.
94. Поняття призменної константи та її врахування.
95. Вплив температури та атмосферного тиску на результати вимірювань.
96. Джерела систематичних похибок світлодалекомірів.
97. Джерела випадкових похибок світлодалекомірних вимірювань.
98. Вплив стану відбивача на точність вимірювання.
99. Методика перевірки світлодалекоміра.
100. Калібрування світлодалекоміра на базисі.
101. Контроль стабільності вимірювальної частоти приладу.
102. Оцінювання середньої квадратичної похибки вимірювання відстані.
103. Переваги лазерних рулеток у практичних роботах.
104. Обмеження застосування світлодалекомірів у складних умовах.
105. Використання світлодалекомірів у складі електронного тахеометра.
106. Призначення глобальних навігаційних супутникових систем (GNSS).

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-23.06- 05.02/3/232.00.1/ Б/ВК2.X-2025
	<i>Екземпляр № 1</i>	
		<i>Арк 13 / 9</i>

107. Загальна структура GNSS-системи (космічний, наземний і користувачський сегменти).
108. Принцип визначення координат за сигналами супутників.
109. Поняття псевдовідстані та її визначення.
110. Принцип триангуляції (трилатерації) в GNSS.
111. Основні джерела похибок супутникових вимірювань.
112. Вплив іоносфери та тропосфери на точність GNSS-визначень.
113. Поняття геометричного фактору точності (DOP).
114. Статичний метод супутникових вимірювань.
115. Швидкий статичний метод.
116. Метод RTK: принцип роботи та точність.
117. Метод PPK: особливості та сфера застосування.
118. Відмінності між RTK та PPK методами.
119. Однобазова та мережна RTK-технологія.
120. Поняття базової станції та рухомого приймача.
121. Джерела систематичних похибок GNSS-вимірювань.
122. Контроль якості супутникових вимірювань у полі.
123. Використання GNSS у відкритих гірничих роботах.
124. Обмеження застосування GNSS у підземних умовах.
125. Переваги GNSS-технологій порівняно з класичними геодезичними методами.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-23.06- 05.02/3/232.00.1/ Б/ВК2.Х-2025
	<i>Екземпляр № 1</i>	
		<i>Арк 13 / 10</i>

4. СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

Основна:

1. Сучасні геодезичні прилади: Навчальний посібник / О.І. Мороз, І.С. Тревого. – Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2021. – 484 с.
2. Тревого І.С. Геодезичні прилади: практикум / І.С. Тревого, Т.Г. Шевченко, О.І. Мороз. – Львів: Видавництво Національного університету “Львівська політехніка”, 2007. – 196 с.
3. Шевченко Т.Г. Геодезичні прилади: підручник для студентів вищих навчальних закладів / Т.Г. Шевченко, О.І. Мороз, І.С. Тревого. – [2-е вид.]. – Львів: Видавництво Національного університету “Львівська політехніка”, 2009. – 484 с.
4. Костецька Я.М. Геодезичні прилади. Частина II. Електронні геодезичні прилади: Підручник для студентів геодезичних спеціальностей вузів. – Львів: ІЗМН, 2000 - 324 с.
5. Боровий В.О. Геодезичні прилади : конспект лекцій для студентів спеціальностей 6.070904 – Землепорядкування та кадастр, 7.070908 – Геоінформаційні системи і технології. / В. О Боровий, Р. М. Літнарвич. – Чернігів : ЧДІЕіУ, 2003. – 94с.
6. Мацко П.В. Введення в геотроніку : навч. посібник / П. В. Мацко, А. М. Голубєв. – Херсон : ХДУ, 2006.–100 с.

Допоміжна:

1. Nikon Corporation. DTM-322 Series Total Station Instruction Manual. – Токуо : Nikon Corporation, 2018. – 186 р.
2. Котенко В.В. Маркшейдерська справа : підручник для студентів гірничих спеціальностей / В.В. Котенко. – Київ : Вища школа, 2019. – 432 с.
3. Мороз О.Л. Інженерна геодезія : підручник для студентів технічних спеціальностей / О.Л. Мороз. – Київ : Либідь, 2018. – 376 с.
4. Бойко М.І. Геодезичні прилади та методи вимірювань : навчальний посібник / М.І. Бойко. – Київ : НТУУ «КПІ», 2020. – 248 с.
5. ДБН В.1.3-2:2010. Геодезичні роботи у будівництві. – Київ : Мінрегіонбуд України, 2010. – 70 с.с.
6. Тревого І.С. Геодезичні прилади: практикум / І.С. Тревого, Т.Г. Шевченко, О.І. Мороз. – Львів : Видавництво Національного університету «Львівська політехніка», 2007. – 196 с.
7. Боровий В.О. Геодезичні прилади : конспект лекцій для студентів спеціальностей 6.070904 – Землепорядкування та кадастр, 7.070908 – Геоінформаційні системи і технології / В.О. Боровий. – Чернігів : ЧДІЕіУ, 2003. – 94 с.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-23.06- 05.02/3/232.00.1/ Б/ВК2.Х-2025
	<i>Екземпляр № 1</i>	<i>Арк 13 / 11</i>

8. Боровий В.О. Геоінформаційні системи і технології / В.О. Боровий, Р.М. Літнорович. – Чернігів : ЧДІЕіУ, 2003. – 94 с.

9. Костецька Я.М. Геодезичні прилади. Частина II. Електронні геодезичні прилади : підручник для студентів геодезичних спеціальностей вузів / Я.М. Костецька. – Львів : ІЗМН, 2000. – 324 с.

10. ISO 17123-3:2012. Field procedures for testing geodetic and surveying instruments – Part 3: Theodolites. – Geneva : ISO, 2012. – 34 p.

11. ISO 17123-4:2012. Field procedures for testing geodetic and surveying instruments – Part 4: Electro-optical distance meters (EDM). – Geneva : ISO, 2012. – 40 p.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-23.06- 05.02/3/232.00.1/ Б/ВК2.X-2025
	<i>Екземпляр № 1</i>	
		<i>Арк 13 / 12</i>

ЗМІСТ

	Передмова	3
1.	Програма курсу та самостійне вивчення дисципліни	4
2.	Перелік питань, які виносяться на екзамен	6
3.	Список рекомендованої літератури	10

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-23.06- 05.02/3/232.00.1/ Б/ВК2.X-2025
	<i>Екземпляр № 1</i>	

КОТЕНКО Володимир Володимир
ЯНОВИЧ Олександр Анатолійович
КУНИЦЬКА Марина Сергіївна

МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ
для самостійної роботи
з навчальної дисципліни
«Маркшейдерські та геодезичні прилади.
Електронні прилади та системи».

для здобувачів вищої освіти освітнього ступеня «бакалавр»
спеціальності 184 «Гірництво»
освітньо-професійна програма «Гірництво»

Електронне видання. Формат 30×42 / 4. Гарнітура Times New Roman.
Умов. друк. акр. 1,16. Обл. вид. арк. 1,25.
