

| | | |
|----------------------------|---|--|
| Житомирська політехніка | МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015 | Ф-23.06- 05.02/4/184.00.1/ МБ/ВК2.1-2021 |
| | <i>Екземпляр № 1</i> | <i>Арк 13 / 1</i> |

ЗАТВЕРДЖЕНО

Науково-методичною радою
Державного університету
«Житомирська політехніка»
протокол від 22 вересня 2021 р.
№ 5

МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ
для самостійного вивчення
навчальної дисципліни
"Маркшейдерська справа"

для здобувачів вищої освіти освітнього ступеня «молодший бакалавр»
спеціальності 184 «Гірництво»
освітньо-професійна програма «Гірництво»
факультет гірничо-екологічний
кафедра маркшейдерії

Рекомендовано на засіданні
кафедри маркшейдерії
28 серпня 2021 р.
протокол № 6

Розробники: декан ГЕФ, к.т.н., доцент КОТЕНКО Володимир
ст. викладач каф. маркшейдерії КОВАЛЕВИЧ Людмила

Житомир
2021

| | | |
|----------------------------|---|--|
| Житомирська політехніка | МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015 | Ф-23.06- 05.02/4/184.00.1/ МБ/ВК2.1-2021 |
| | <i>Екземпляр № 1</i> | <i>Арк 13 / 2</i> |

ЗМІСТ

| | | |
|-----|---|----|
| 1. | Загальні і спеціальні компетентності..... | 3 |
| 2. | Програмні результати навчання | 3 |
| 3. | Програма навчальної дисципліни | 4 |
| 4. | Структура навчальної дисципліни..... | 6 |
| 5. | Теми лекційних занять..... | 7 |
| 6. | Теми практичних занять..... | 7 |
| 7. | Самостійна робота | 8 |
| 8. | Методи контролю..... | 9 |
| 9. | Методи навчання..... | 9 |
| 10. | Розподіл балів, які отримують студенти..... | 10 |
| 11. | Методичне забезпечення..... | 11 |
| 12. | Рекомендована література..... | 11 |
| 13. | Інформаційні ресурси в Інтернеті..... | 13 |

| | | |
|-------------------------|---|--|
| Житомирська політехніка | МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015 | Ф-23.06- 05.02/4/184.00.1/ МБ/ВК2.1-2021 |
| | <i>Екземпляр № 1</i> | <i>Арк 13 / 3</i> |

1. Загальні і спеціальні компетентності

Засвоївши програму навчальної дисципліни «Маркшейдерська справа» студенти мають бути здатними вирішувати професійні завдання та володіти такими загальними та спеціальними (фаховими) **компетентностями:**

ЗК4. Здійснення безпечної діяльності

ЗК5. Здатність приймати обґрунтовані рішення

СК4. Здатність до гірничо-геометричного маркшейдерсько-геодезичного забезпечення технологій видобутку корисних копалин, розроблення геолого-маркшейдерської та технічної документації.

2. Програмні результати навчання:

РН2. Знати термінологію гірництва та вільно спілкуватися фаховою державною та іноземною мовою усно і письмово;

РН5. Застосовувати методи математики, фізики, хімії, загальноінженерних наук для розв'язання складних спеціалізованих задач гірництва, розуміти наукові принципи і теорії, на яких базуються відповідні методи, області їх застосування та обмеження;

РН9. Знати вимоги законодавства щодо безпечного ведення робіт і експлуатації обладнання у сфері професійної діяльності, вміти забезпечувати виконання цих вимог у практичних ситуаціях;

РН12. Здійснювати гірничо-геометричне маркшейдерсько-геодезичне забезпечення технологій видобутку корисних копалин та розробляти геолого-маркшейдерську та технічну документацію

| | | |
|-------------------------|---|--|
| Житомирська політехніка | МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015 | Ф-23.06- 05.02/4/184.00.1/ МБ/ВК2.1-2021 |
| | Екземпляр № 1 | Арк 13 / 4 |

3. Програма навчальної дисципліни

Змістовний модуль – 1

Тема 1. Вступ. Загальні відомості. Гірничо-графічна документація.

Предмет, зміст і завдання маркшейдерської справи як науки, зв'язок з іншими дисциплінами. Історична довідка про розвиток маркшейдерської справи. Задачі та функції маркшейдерської служби. Гірничо-графічна документація.

Тема 2. Види маркшейдерських знімів. Підземна теодолітна зйомка.

Загальні відомості про маркшейдерське знімання. Вимоги до виконання маркшейдерських знімів. Види підземних теодолітних ходів. Закріплення і нумерація підземних теодолітних ходів. Гірничі теодоліти і вимоги до них. Центрування теодолітів та сигналів, похибки центрування теодолітів і сигналів. Опорні маркшейдерські мережі, їх види та методи створення.

Тема 3. Орієнтирно-з'єднувальні зйомки.

Загальні відомості про з'єднувальні зйомки. Орієнтування через штольні і похилі стволи. З'єднувальні зйомки через один вертикальний шахтний ствол. Проектування точок з поверхні на горизонт гірничих робіт за допомогою двох висків. Примикання способом з'єднувальних трикутників. Кутові та лінійні вимірювання. Схеми трикутників. Вимоги до точності вимірювання. Схема орієнтування. З'єднувальні полігони між висками на поверхні і в шахті, кутові та лінійні вимірювання, їх точність. Організація та безпека проведення робіт при орієнтирно-з'єднувальній зйомці.

Тема 4. Вертикальні з'єднувальні зйомки. Нівелювання в гірничих виробках.

Передача висотної відмітки через вертикальний шахтний ствол за допомогою довгої стрічки. Техніка польових вимірювань. Камеральна обробка результатів вимірювань. Техніка безпеки при виконанні вертикальних з'єднувальних зйомок. Висотні мережі і

| | | |
|-------------------------|---|--|
| Житомирська політехніка | МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідас ДСТУ ISO 9001:2015 | Ф-23.06- 05.02/4/184.00.1/ МБ/ВК2.1-2021 |
| | Екземпляр № 1 | Арк 13 / 5 |

вимоги до їх точності. Конструкція реперів і способи їх закріплення в гірничих виробках. Інструменти та прилади для виконання нівелювання в підземних гірничих виробках. Геометричне нівелювання. Тригонометричне нівелювання. Камеральна обробка результатів геометричного та тригонометричного нівелювання.

Змістовний модуль – 2

Тема 5. Маркшейдерські роботи на кар'єрах.

Загальні відомості про маркшейдерські зйомки на кар'єрах. Завдання маркшейдерської служби на кар'єрах. Види і організація маркшейдерських робіт. Техніка безпеки при маркшейдерських зйомках. Опорні планові і висотні маркшейдерські мережі на кар'єрах і розрізах. Способи розвитку опорних мереж.

Тема 6. Детальні маркшейдерські зйомки на кар'єрах.

Задачі, об'єкти, способи і терміни зйомок. Ординатна зйомка, тахеометрична зйомка, мензульна зйомка, стереофотограмметрична зйомка. Зйомка профілів відкосів високих уступів.

Тема 7. Маркшейдерський контроль при будівництві кар'єрів.

Загальна характеристика видів маркшейдерських робіт при будівництві, експлуатації і реконструкції кар'єрів. Маркшейдерські роботи при проведенні траншей. Маркшейдерські роботи по прокладанню трас транспортних шляхів.

Тема 8. Маркшейдерські роботи при експлуатації гірничого підприємства.

Загальні положення. Контроль за веденням гірничих робіт, розкриттям горизонтів, дотриманням запобіжних берм, проектних похилів, транспортних шляхів. Маркшейдерське забезпечення при монтажі та експлуатації крокуючих екскаваторів та транспортно-відвальних мостів. Маркшейдерський контроль обліку об'ємів розкриття і видобування корисних копалин. Облік втрат, засмічення і збіднення. Автоматизація маркшейдерських робіт при вимірюваннях та обчисленнях обліку видобутку корисних копалин.

| | | |
|-------------------------|---|--|
| Житомирська політехніка | МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015 | Ф-23.06- 05.02/4/184.00.1/ МБ/ВК2.1-2021 |
| | Екземпляр № 1 | Арк 13 / 6 |

4. Структура навчальної дисципліни

| Назви змістових модулів і тем | денна форма | | | | | |
|--|-------------|--------------|-----------|-----|-----|-----------|
| | усього | у тому числі | | | | |
| | | л | п | лаб | інд | с.р. |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| Тема 1. Вступ. Загальні відомості. Гірничо-графічна документація. | 10 | 4 | 8 | - | - | 7 |
| Тема 2. Види маркшейдерських знімань. Підземна теодолітна зйомка. | 12 | 4 | 2 | - | - | 7 |
| Тема 3. Орієнтирно-з'єднувальні зйомки. | 14 | 4 | 4 | - | - | 7 |
| Тема 4. Вертикальні з'єднувальні зйомки. Нівелювання в гірничих виробках. | 14 | 4 | 2 | - | - | 7 |
| Разом за змістовим модулем 1 | 60 | 16 | 16 | - | - | 28 |
| Тема 5. Маркшейдерські роботи на кар'єрах. | 15 | 4 | 4 | - | - | 7 |
| Тема 6. Детальні маркшейдерські зйомки на кар'єрах. | 15 | 4 | 4 | - | 2 | 7 |
| Тема 7. Маркшейдерський контроль при будівництві кар'єрів. | 15 | 4 | 4 | - | - | 7 |
| Тема 8. Маркшейдерські роботи при експлуатації гірничого підприємства. | 15 | 4 | 4 | - | - | 7 |
| Разом за змістовим модулем 2 | 60 | 16 | 16 | - | - | 28 |
| Усього годин | 90 | 32 | 32 | - | - | 56 |

| | | |
|-------------------------|---|--|
| Житомирська політехніка | МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015 | Ф-23.06- 05.02/4/184.00.1/ МБ/ВК2.1-2021 |
| | <i>Екземпляр № 1</i> | <i>Арк 13 / 7</i> |

5. Теми лекційних занять

| № з/п | Назва теми | Кіль-ть годин |
|--------------|---|---------------|
| 1 | Вступ. Загальні відомості. Гірничо-графічна документація. | 4 |
| 2 | Види маркшейдерських знімачь. Підземна теодолітна зйомка. | 4 |
| 3 | Орієнтирно- з'єднувальні зйомки. | 4 |
| 4 | Вертикальні з'єднувальні зйомки. Нівелювання в гірничих виробках. | 4 |
| 5 | Маркшейдерські роботи на кар'єрах. | 4 |
| 6 | Детальні маркшейдерські зйомки на кар'єрах. | 4 |
| 7 | Маркшейдерський контроль обліку об'ємів вскриші і видобування корисних копалин. | 4 |
| 8 | Маркшейдерські роботи при експлуатації гірничого підприємства. | 4 |
| Разом | | 32 |

6. Теми практичних занять

| № з/п | Назва теми | Кіль-ть годин |
|-------|--|---------------|
| 1 | Вивчення умовних знаків гірничо-графічної документації. | 8 |
| 2 | Вимірювання горизонтальних кутів. Спосіб прийомів та спосіб повторень. | 2 |
| 3 | Орієнтирно-з'єднувальна зйомка через один вертикальний шахтний ствол. | 4 |
| 4 | Передача висотної відмітки за допомогою довгої шахтної стрічки. | 4 |
| 5 | Маркшейдерські роботи на кар'єрах. | 2 |
| 6 | Побудова повздовжнього профілю рельсового шляху. | 4 |

| | | |
|-------------------------|---|--|
| Житомирська політехніка | МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015 | Ф-23.06- 05.02/4/184.00.1/ МБ/ВК2.1-2021 |
| | Екземпляр № 1 | Арк 13 / 8 |

| № з/п | Назва теми | Кіль-ть годин |
|--------------|--|---------------|
| 7 | Побудова гіпсометричного плану вугільного пласта, гіпсометричного плану потужності вугільного пласта і підрахунок запасів вугілля способом геологічних блоків. | 6 |
| 8 | Маркшейдерські роботи при експлуатації гірничого підприємства. | 2 |
| Разом | | 32 |

7. Самостійна робота

Самостійна робота студентів денної форми навчання з предмету «Маркшейдерська справа» полягає у виконанні розрахунково-графічної роботи.

Розрахунково-графічна робота містить в собі 3 роботи, які дадуть змогу майбутнім гірничим інженерам навчитись елементам творчості, вміло робити узагальнюючі висновки в процесі розв'язування конкретних гірничо-інженерних задач та закріпити лекційний та практичний матеріал кожного кредитного модулю.

Короткі відомості про розрахунково-графічні роботи:

Розрахунково-графічна робота №1 Вивчення умовних знаків гірничо-графічної документації.

Мета роботи: засвоїти методику створення гірничо-графічної документації.

Розрахунково-графічна робота №2 Орієнтирно-з'єднувальна зйомка через один вертикальний шахтний ствол.

Мета роботи: засвоїти методику виконання орієнтирно-з'єднувальної зйомки через один шахтний ствол.

Розрахунково-графічна робота №3 Передача висотної відмітки за допомогою довгої шахтної стрічки.

Мета роботи: навчитися виконувати розрахунки при передачі висотної відмітки за допомогою довгої шахтної стрічки.

| | | |
|-------------------------|---|--|
| Житомирська політехніка | МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015 | Ф-23.06- 05.02/4/184.00.1/ МБ/ВК2.1-2021 |
| | <i>Екземпляр № 1</i> | <i>Арк 13 / 9</i> |

Для забезпечення ефективної самостійної роботи студентів розроблено відповідне методичне забезпечення, а також передбачені консультації викладача.

8. Методи навчання

При навчанні дисципліни “Маркшейдерська справа” рекомендується використовувати такі методи навчання:

1. При проведенні лекційних занять доцільно використовувати словесні методи навчання із поєднанням технічних засобів: лекція, пояснення, розповідь, бесіда, навчальна дискусія з застосуванням презентації, відео-матеріалів.

2. При проведенні лабораторних робіт доцільно використовувати такий словесний метод навчання як інструктаж з поєднанням наочних (ілюстрування та демонстрування) і практичних (вправи, графічні роботи) методів навчання.

9. Методи контролю

При вивченні дисципліни “Маркшейдерська справа” рекомендується використовувати такі методи і форми контролю:

1. Для контролю засвоєння лекційного матеріалу: письмові модульні контрольні роботи; поточне опитування або тестування; підсумковий тестовий екзамен.

2. Для контролю і оцінювання практичних робіт: практична перевірка і захист кожної розрахункової роботи усно або тестуванням.

| Метод контролю та критерії його оцінювання | Кількість балів |
|---|-----------------|
| Письмова контрольна робота: | max 10 |
| – повна відповідь на всі запитання | 10 |
| – повна відповідь на всі запитання, крім одного, на яке дана часткова відповідь | 8-9 |
| – на одне запитання відповідь відсутня | 7 |
| – на два запитання відповідь відсутня | 5-6 |
| – дана відповідь лише на 1 запитання | 2-3 |

| | | |
|-------------------------|---|--|
| Житомирська політехніка | МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015 | Ф-23.06- 05.02/4/184.00.1/ МБ/ВК2.1-2021 |
| | <i>Екземпляр № 1</i> | <i>Арк 13 / 10</i> |

| | |
|---|--------|
| – незадовільні відповіді на всі запитання | 0 |
| Розрахункова (розрахунково-графічна) робота: | max 10 |
| – виконана у повному обсязі без помилок, повна відповідь на запитання при захисті роботи | 10 |
| – виконана у повному обсязі без помилок, неповна відповідь на запитання при захисті роботи | 8-9 |
| – виконана у повному обсязі з незначними помилками, повна відповідь на запитання при захисті роботи | 7 |
| – виконана у повному обсязі з незначними помилками, неповна відповідь на запитання при захисті роботи | 5-6 |
| – виконана у повному обсязі з незначними помилками, погана відповідь на запитання при захисті роботи | 3-4 |
| – виконана не в повному обсязі, допущені серйозні помилки, незадовільна відповідь на запитання при захисті роботи | 0-2 |

Примітка. Письмова контрольна робота по теоретичному матеріалу може замінюватись усним опитуванням по даній темі або проходженням тестових завдань

10. Розподіл балів, які отримують студенти

| Поточне тестування та самостійна робота | | | | | | | | | Сума |
|---|------|------|------|------|------|--------|--------|--------|------|
| КМР1 | КМР2 | КМР3 | КМР4 | КМР5 | КМР6 | РГР №1 | РГР №2 | РГР №3 | 100 |
| 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 20 | 10 | 10 | |

КМР1, КМР2 ... КМР6 – лекційні контрольні модульні роботи.

| | | |
|-------------------------|---|--|
| Житомирська політехніка | МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015 | Ф-23.06- 05.02/4/184.00.1/ МБ/ВК2.1-2021 |
| | <i>Екземпляр № 1</i> | <i>Арк 13 / 11</i> |

Шкала оцінювання: національна та ECTS

| Сума балів за всі види навчальної діяльності | Оцінка ECTS | Оцінка за національною шкалою |
|--|-------------|--|
| | | для екзамену |
| 90-100 | A | відмінно |
| 82-89 | B | добре |
| 74-81 | C | |
| 64-73 | D | задовільно |
| 60-63 | E | |
| 35-59 | FX | незадовільно з можливістю повторного складання |
| 1-34 | F | незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни |

11. Методичне забезпечення

1. Методичні рекомендації для виконання практичних робіт з дисципліни «Маркшейдерська справа» для студентів спеціальності 184 «Гірництво» освітнього ступеня «молодший бакалавр».

12. Рекомендована література

1. Антипенко Г.О. Маркшейдерська справа: підручник / Г.О. Антипенко, Г.Ф. Гаврюк, В.В. Котенко, В.О. Назаренко // _ Д.: Національний гірничий університет, 2010. _ 152 с.
2. Бакка М.Т. Основи маркшейдерської справи. / Бакка М.Т., Кириченко М.Т.// Навчальний посібник. – Житомир: ЖДТУ. 124 с.
3. Ларченко В.Г. Маркшейдерское дело. Конспект лекций. – Алчевск, ДонГТУ, 2006. – 137 с.

| | | |
|-------------------------|---|--|
| Житомирська політехніка | МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015 | Ф-23.06- 05.02/4/184.00.1/ МБ/ВК2.1-2021 |
| | <i>Екземпляр № 1</i> | <i>Арк 13 / 12</i> |

13. Інформаційні ресурси

1. <https://learn.ztu.edu.ua/course/view.php?id=4103>
2. <http://www.twirpx.com>
3. <https://mykolaiivska.land.gov.ua/heodezychni-punkty-derzhavnoi-heodezychnoi-merezhi-ukrainy-derzhavna-vlasnist/>
4. <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0066-93#Text>
5. Бібліотечно-інформаційний ресурс (книжковий фонд, періодика, фонди на електронних носіях тощо) бібліотеки ЖДТУ, Житомирської обласної універсальної наукової бібліотеки ім. Олега Ольжича (<http://www.lib.zt.ua/>, 10014, м. Житомир, Новий бульвар, (0412) 37-84-33), Національної бібліотеки України ім. В.І. Вернадського (<http://www.nbu.gov.ua/>, Київ, просп. 40-річчя Жовтня, 3 +380 (44) 525-81-04) та інших бібліотек .
6. Інституційний репозитарій Житомирської політехніки (наукові статті, автореферати дисертацій та дисертації, навчальні матеріали, студентські роботи, матеріали конференцій, патенти, комп'ютерні програми, статистичні матеріали, навчальні об'єкти, наукові звіти).

| | | |
|------------------------------------|--|---|
| Житомирська політехніка | МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015 | Ф-23.06- 05.02/4/184.00.1/ МБ/ВК2.1-2021 |
| | <i>Екземпляр № 1</i> | <i>Арк 13 / 13</i> |

Навчальне видання

**КОТЕНКО Володимир
КОВАЛЕВИЧ Людмила**

Маркшейдерська справа

МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ

до самостійного вивчення
навчальної дисципліни
"Маркшейдерські справа"
для студентів освітнього ступеня «молодший бакалавр»
спеціальності 184 "Гірництво"

Рецензенти:

к.т.н., доцент **В.І. Шамрай**

(кафедра РРКК ім. проф. Бакка М.Т., Житомирська політехніка);

к.т.н., доцент **С.С. Іськов**

(кафедра маркшейдерії, Житомирська політехніка).