

Міністерство освіти і науки України  
Національний технічний університет  
«Дніпровська політехніка»

Геологорозвідувальний факультет

Кафедра техніки розвідки родовищ корисних копалин

**«ЗАТВЕРДЖЕНО»**

завідувач кафедри

Давиденко О.М. \_\_\_\_\_

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2019 року

**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

**«Оптимізація процесів спорудження свердловин»**

|                              |  |
|------------------------------|--|
| Галузь знань .....           | 18 Виробництво та технології                           |
| Спеціальність .....          | 184 Гірництво  |
| Освітній рівень .....        | магістр  |
| Освітньо-професійна програма | "Буріння розвідувальних та експлуатаційних свердловин" |
| Статус .....                 | Вибіркова  |
| Загальний обсяг .....        | 4 кредити ЄКТС (120 годин)                             |
| Форма підсумкового контролю  | Диференційний залік                                    |
| Термін викладання .....      | 2-й семестр  |
| Мова викладання .....        | українська   |

Викладач: А.О. Ігнатов, канд. техн. наук, доц.

Пролонговано: на 20 \_\_/20\_\_ н.р. \_\_\_\_\_ (\_\_\_\_\_) «\_\_» \_\_ 20\_\_ р.  
(підпис, ПІБ, дата)

на 20 \_\_/20\_\_ н.р. \_\_\_\_\_ (\_\_\_\_\_) «\_\_» \_\_ 20\_\_ р.  
(підпис, ПІБ, дата)

Дніпро  
НТУ «ДП»  
2019

Робоча програма навчальної дисципліни «Оптимізація процесів спорудження свердловин» для магістрів спеціальності 184 «Гірництво» / Нац. техн. ун-т. «Дніпровська політехніка», каф. ТР РКК. – Д. : НТУ «ДП», 2019. – 12 с.

Розробник – А.О. Ігнатов

Робоча програма регламентує:

- мету дисципліни;
- дисциплінарні результати навчання, сформовані на основі трансформації очікуваних результатів навчання освітньої програми;
- базові дисципліни;
- обсяг і розподіл за формами організації освітнього процесу та видами навчальних занять;
- програму дисципліни (тематичний план за видами навчальних занять);
- алгоритм оцінювання рівня досягнення дисциплінарних результатів навчання (шкали, засоби, процедури та критерії оцінювання);
- інструменти, обладнання та програмне забезпечення;
- рекомендовані джерела інформації.

Робоча програма призначена для реалізації компетентнісного підходу під час вирішення питань проектування оптимальних технологій спорудження свердловин при розробці покладів корисних копалин та оптимального управління процесами безаварійного поглиблення свердловин.

Погоджено рішенням методичної комісії спеціальності 184 «Гірництво» (протокол № 12 від 17.05.2019).

## ЗМІСТ

|   |    |
|---|----|
| 1 МЕТА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ .....  | 4  |
| 2 ОЧІКУВАНІ ДИСЦИПЛІНАРНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ.....  | 4  |
| 3 БАЗОВІ ДИСЦИПЛІНИ .....   | 4  |
| 4 ОБСЯГ І РОЗПОДІЛ ЗА ФОРМАМИ ОРГАНІЗАЦІЇ ОСВІТНЬОГО<br>ПРОЦЕСУ ТА ВИДАМИ НАВЧАЛЬНИХ ЗАНЯТЬ ..... | 5  |
| 5 ПРОГРАМА ДИСЦИПЛІНИ ЗА ВИДАМИ НАВЧАЛЬНИХ ЗАНЯТЬ.....  | 5  |
| 6 ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ .....   | 6  |
| 6.1 Шкали .....   | 6  |
| 6.2 Засоби та процедури.....  | 6  |
| 6.3 Критерії.....   | 8  |
| 7 ІНСТРУМЕНТИ, ОБЛАДНАННЯ ТА ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ .....   | 11 |
| 8 РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ.....   | 11 |

## 1 МЕТА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

В освітньо-професійній програмі Національного технічного університету «Дніпровська політехніка» спеціальності 184 «Гірництво» здійснено розподіл програмних результатів навчання (ПРН) за організаційними формами освітнього процесу. Зокрема, до дисципліни В.1.6 «Оптимізація процесів спорудження свердловин» віднесено такі результати навчання:

|       |   |
|-------|---|
| BP1.1 | Визначати продуктивності та працездатності бурового гірничого обладнання в процесі експлуатації в різних гірничо-геологічних умовах |
| BP1.3 | Визначати експлуатаційні властивості і технічний рівень бурових установок   |

**Мета дисципліни** – формування компетентностей щодо проектування оптимальних технологій спорудження свердловин та оптимального управління процесами безаварійного поглиблення свердловин в складних гірничо-технічних умовах.

Реалізація мети вимагає трансформації програмних результатів навчання в інженерні компетентності щодо вирішення питань проектування оптимальних технологій спорудження свердловин та оптимального управління процесами безаварійного поглиблення свердловин.

## 2 ОЧІКУВАНІ ДИСЦИПЛІНАРНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

| Шифр ПРН | Дисциплінарні результати навчання (ДРН) |  |
|----------|---|--|
|          | шифр ДРН                                | зміст  |
| BP1.1    | BP1.1-B1.6                              | виконувати розрахунки щодо визначення показників якості та критеріїв оптимальності, показників призначення, надійності, технологічності, стандартизації, уніфікації, ергономічності та економічності бурового обладнання         |
| BP1.3    | BP1.3-B1.6                              | обирати оптимальні рішення в багатофакторних ситуаціях, володіти методами і засобами математичного моделювання технологічних процесів в області проектування і експлуатації підприємств з проведення геологорозвідувальних робіт |

## 3 БАЗОВІ ДИСЦИПЛІНИ

| Назва дисципліни   | Здобуті результати навчання   |
|--|---|
| 32 Управління безпекою, автономність і відповідальність у професійній діяльності | Діяти в новій ситуації, пов'язаній з роботою за фахом та вміння генерувати нові ідеї в сфері гірництва  |
|  | Діяти соціально відповідально та свідомо  |
|  | Дотримуватися норм авторського і суміжних прав інтелектуальної власності; сприйняття державної та міжнародної систем правової охорони інтелектуальної власності |
|  | Організувати виробничі процеси і технічне керівництво системами та технологіями гірничих і геобудівельних підприємств   |

| Назва дисципліни                  | Здобуті результати навчання   |
|-----------------------------------|---|
| Ф1.Ф2,Ф3 Проектування в гірництві | Виявляти, ставити, вирішувати проблеми та приймати обґрунтовані рішення в професійній діяльності  |
|                                   | Виконувати теоретичні та експериментальні дослідження параметрів та режимів функціонування систем і технологій гірничих та геобудівельних підприємств                           |
|                                   | Розробляти та реалізувати інноваційні продукти й заходи щодо вдосконалення та підвищення технічного рівня систем і технологій гірництва, забезпечення їх конкурентоспроможності |
|                                   | Розробляти проектну документацію (технічне завдання, технічні пропозиції, ескізний проект, технічний проект, робочий проект) на гірничі та геобудівельні системи                |

#### 4 ОБСЯГ І РОЗПОДІЛ ЗА ФОРМАМИ ОРГАНІЗАЦІЇ ОСВІТНЬОГО ПРОЦЕСУ ТА ВИДАМИ НАВЧАЛЬНИХ ЗАНЯТЬ

| Вид навчальних занять | Обсяг, години | Розподіл за формами навчання, години |                   |                   |                   |                   |                   |
|-----------------------|---------------|--------------------------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
|                       |               | денна                                |                   | вечірня           |                   | заочна            |                   |
|                       |               | аудиторні заняття                    | самостійна робота | аудиторні заняття | самостійна робота | аудиторні заняття | самостійна робота |
| лекційні              | 80            | 38                                   | 42                | 14                | 66                | 6                 | 74                |
| практичні             | 40            | 19                                   | 21                | 6                 | 34                | 4                 | 36                |
| лабораторні           | -             | -                                    | -                 | -                 | -                 | -                 | -                 |
| семінари              | -             | -                                    | -                 | -                 | -                 | -                 | -                 |
| РАЗОМ                 | 120           | 57                                   | 63                | 20                | 100               | 10                | 110               |

#### 5 ПРОГРАМА ДИСЦИПЛІНИ ЗА ВИДАМИ НАВЧАЛЬНИХ ЗАНЯТЬ

| Шифри ДРН                | Види та тематика навчальних занять  | Обсяг складових, години |
|--------------------------|---|-------------------------|
|                          | <b>ЛЕКЦІЇ</b>   | <b>80</b>               |
| BP1.1-B1.6<br>BP1.3-B1.6 | <b>1 Методи, засоби і критерії оптимізації</b>  | 8                       |
| BP1.1-B1.6<br>BP1.3-B1.6 | <b>2 Технологічні критерії оптимізації бурових робіт</b>                                | 8                       |
| BP1.1-B1.6<br>BP1.3-B1.6 | <b>3 Комплексні критерії оцінки оптимальності бурового процесу</b>                      | 8                       |
| BP1.1-B1.6<br>BP1.3-B1.6 | <b>4 Методика визначення оптимальних параметрів режиму і умов буріння свердловин</b>    | 8                       |
| BP1.1-B1.6<br>BP1.3-B1.6 | <b>5 Оптимізація параметрів режиму алмазного, твердосплавного і шарошкового буріння</b> | 8                       |
| BP1.1-B1.6<br>BP1.3-B1.6 | <b>6 Технологічні рішення оптимізації процесу буріння</b>                               | 8                       |
| BP1.1-B1.6<br>BP1.3-B1.6 | <b>7 Оптимізація режиму і умов промивання</b>   | 8                       |
| BP1.1-B1.6               | <b>8 Вибір оптимальної за ефективністю бурової техніки</b>                              | 8                       |

| Шифри ДРН                | Види та тематика навчальних занять   | Обсяг складових, години |
|--------------------------|--|-------------------------|
| BP1.3-B1.6               |  |                         |
| BP1.1-B1.6<br>BP1.3-B1.6 | <b>9</b> Методи і засоби дослідження та оптимізації процесів буріння                           | 8                       |
| BP1.1-B1.6<br>BP1.3-B1.6 | <b>10</b> Методи математичної статистики і планування експерименту при пошуку оптимальних умов | 8                       |
|                          | <b>ПРАКТИЧНІ ЗАНЯТТЯ</b>   | <b>40</b>               |
| BP1.1-B1.6<br>BP1.3-B1.6 | <b>1</b> Особливості оптимізації параметрів при різних способах буріння                        | 10                      |
| BP1.1-B1.6<br>BP1.3-B1.6 | <b>2</b> Основи оптимізації режимів буріння  | 10                      |
| BP1.1-B1.6<br>BP1.3-B1.6 | <b>3</b> Оптимізація технології похило-спрямованого буріння для розробки родовищ               | 10                      |
| BP1.1-B1.6<br>BP1.3-B1.6 | <b>4</b> Методи математичної статистики і планування експерименту при пошуку оптимальних умов  | 10                      |
|                          | <b>РАЗОМ</b>   | <b>120</b>              |

## 6 ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ

Сертифікація досягнень студентів здійснюється за допомогою прозорих процедур, що ґрунтуються на об'єктивних критеріях відповідно до «Положення про оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти».

Досягнутий рівень компетентностей відносно очікуваних, що ідентифікований під час контрольних заходів, відображає реальний результат навчання студента за дисципліною.

### 6.1 Шкали

Оцінювання навчальних досягнень студентів НТУ «ДП» здійснюється за рейтинговою (100-бальною) та інституційною шкалами. Остання необхідна (за офіційною відсутністю національної шкали) для конвертації (переведення) оцінок мобільних студентів.

#### *Шкали оцінювання навчальних досягнень студентів НТУ «ДП»*

| Рейтингова | Інституційна              |
|------------|---------------------------|
| 90...100   | відмінно / Excellent      |
| 74...89    | добре / Good              |
| 60...73    | задовільно / Satisfactory |
| 0...59     | незадовільно / Fail       |

Кредити навчальної дисципліни зараховується, якщо студент отримав підсумкову оцінку не менше 60-ти балів. Нижча оцінка вважається академічною заборгованістю, що підлягає ліквідації.

### 6.2 Засоби та процедури

Зміст засобів діагностики спрямовано на контроль рівня сформованості знань, умінь, комунікації, автономності та відповідальності студента за вимогами НРК до 8-го кваліфікаційного рівня під час демонстрації регламентованих робочою програмою результатів навчання.

Студент на контрольних заходах має виконувати завдання, орієнтовані виключно на демонстрацію дисциплінарних результатів навчання (розділ 2).

Засоби діагностики, що надаються студентам на контрольних заходах у вигляді завдань для поточного та підсумкового контролю, формуються шляхом конкретизації вихідних даних та способу демонстрації дисциплінарних результатів навчання.

Засоби діагностики (контрольні завдання) для поточного та підсумкового контролю дисципліни затверджуються кафедрою.

Види засобів діагностики та процедур оцінювання для поточного та підсумкового контролю дисципліни подано нижче.

***Засоби діагностики та процедури оцінювання***

| <b>ПОТОЧНИЙ КОНТРОЛЬ</b> |                                     |  | <b>ПІДСУМКОВИЙ КОНТРОЛЬ</b>        |  |
|--------------------------|-------------------------------------|--|------------------------------------|--|
| <b>навчальне заняття</b> | <b>засоби діагностики</b>           | <b>процедури</b>                             | <b>засоби діагностики</b>          | <b>процедури</b>   |
| лекції                   | контрольні завдання за кожною темою | виконання завдання під час лекцій            | комплексна контрольна робота (ККР) | визначення середньозваженого результату поточних контролів;<br><br>виконання ККР під час екзамену за бажанням студента |
| практичні                | контрольні завдання за кожною темою | виконання завдань під час практичних занять  |                                    |  |
|                          | або індивідуальне завдання          | виконання завдань під час самостійної роботи |                                    |  |

Під час поточного контролю лекційні заняття оцінюються шляхом визначення якості виконання контрольних конкретизованих завдань. Практичні заняття оцінюються якістю виконання контрольного або індивідуального завдання.

Якщо зміст певного виду занять підпорядковано декільком дескрипторам, то інтегральне значення оцінки може визначатися з урахуванням вагових коефіцієнтів, що встановлюються викладачем.

За наявності рівня результатів поточних контролів з усіх видів навчальних занять не менше 60 балів, підсумковий контроль здійснюється без участі студента шляхом визначення середньозваженого значення поточних оцінок.

Незалежно від результатів поточного контролю кожен студент під час екзамену має право виконувати ККР, яка містить завдання, що охоплюють ключові дисциплінарні результати навчання.

Кількість конкретизованих завдань ККР повинна відповідати відведеному часу на виконання. Кількість варіантів ККР має забезпечити індивідуалізацію завдання.

Значення оцінки за виконання ККР визначається середньою оцінкою складових (конкретизованих завдань) і є остаточним.

Інтегральне значення оцінки виконання ККР може визначатися з урахуванням вагових коефіцієнтів, що встановлюється кафедрою для кожного дескриптора НРК.

### 6.3 Критерії

Реальні результати навчання студента ідентифікуються та вимірюються відносно очікуваних під час контрольних заходів за допомогою критеріїв, що описують дії студента для демонстрації досягнення результатів навчання.

Для оцінювання виконання контрольних завдань під час поточного контролю лекційних і практичних занять в якості критерія використовується коефіцієнт засвоєння, що автоматично адаптує показник оцінки до рейтингової шкали:

$$O_i = 100 a/m,$$

де  $a$  – число правильних відповідей або виконаних суттєвих операцій відповідно до еталону рішення;  $m$  – загальна кількість запитань або суттєвих операцій еталону.

Індивідуальні завдання та комплексні контрольні роботи оцінюються експертно за допомогою критеріїв, що характеризують співвідношення вимог до рівня компетентностей і показників оцінки за рейтинговою шкалою.

Зміст критеріїв спирається на компетентнісні характеристики, визначені НРК для магістерського рівня вищої освіти (подано нижче).

#### *Загальні критерії досягнення результатів навчання для 8-го кваліфікаційного рівня за НРК*

**Інтегральна компетентність** – здатність розв'язувати складні задачі і проблеми у певній галузі професійної діяльності або у процесі навчання, що передбачає проведення досліджень та/або здійснення інновацій та характеризується невизначеністю умов і вимог.

| Дескриптори НРК  | Вимоги до знань, умінь, комунікації, автономності та відповідальності   | Показник оцінки |
|--|---|-----------------|
| <i>Знання</i>  |   |                 |
| спеціалізовані концептуальні знання, набуті у процесі навчання та/або професійної діяльності на рівні новітніх досягнень, які є основою для оригінального мислення | Відповідь відмінна – правильна, обґрунтована, осмислена.<br>Характеризує наявність: <ul style="list-style-type: none"> <li>- спеціалізованих концептуальних знань на рівні новітніх досягнень;</li> <li>- критичне осмислення проблем у навчанні та/або професійній діяльності та на межі предметних галузей</li> </ul> | 95-100          |



| <b>Дескриптори НРК</b>  | <b>Вимоги до знань, умінь, комунікації, автономності та відповідальності</b>   | <b>Показник оцінки</b> |
|---|--|------------------------|
| та інноваційної діяльності, зокрема в контексті дослідницької роботи;<br>критичне осмислення проблем у навчанні та /або професійній діяльності та на межі предметних галузей  | Відповідь містить негрубі помилки або описки   | 90-94                  |
|   | Відповідь правильна, але має певні неточності  | 85-89                  |
|   | Відповідь правильна, але має певні неточності й недостатньо обґрунтована   | 80-84                  |
|   | Відповідь правильна, але має певні неточності, недостатньо обґрунтована та осмислена   | 74-79                  |
|   | Відповідь фрагментарна   | 70-73                  |
|   | Відповідь демонструє нечіткі уявлення студента про об'єкт вивчення   | 65-69                  |
|   | Рівень знань мінімально задовільний  | 60-64                  |
|   | Рівень знань незадовільний   | <60                    |
| <b>Уміння</b>   |  |                        |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>♦ розв'язання складних задач і проблем, що потребує оновлення та інтеграції знань, часто в умовах неповної/недостатньої інформації та суперечливих вимог;</li> <li>♦ провадження дослідницької та/або інноваційної діяльності</li> </ul> | Відповідь характеризує уміння: <ul style="list-style-type: none"> <li>- виявляти проблеми;</li> <li>- формулювати гіпотези;</li> <li>- розв'язувати проблеми;</li> <li>- оновлювати знання;</li> <li>- інтегрувати знання;</li> <li>- провадити інноваційну діяльність;</li> <li>- провадити наукову діяльність</li> </ul> | 95-100                 |
|   | Відповідь характеризує уміння застосовувати знання в практичній діяльності з негрубими помилками   | 90-94                  |
|   | Відповідь характеризує уміння застосовувати знання в практичній діяльності, але має певні неточності при реалізації однієї вимоги  | 85-89                  |
|   | Відповідь характеризує уміння застосовувати знання в практичній діяльності, але має певні неточності при реалізації двох вимог   | 80-84                  |
|   | Відповідь характеризує уміння застосовувати знання в практичній діяльності, але має певні неточності при реалізації трьох вимог  | 74-79                  |
|   | Відповідь характеризує уміння застосовувати знання в практичній діяльності, але має певні неточності при реалізації чотирьох вимог   | 70-73                  |
|   | Відповідь характеризує уміння застосовувати знання в практичній діяльності при виконанні завдань за зразком  | 65-69                  |
|   | Відповідь характеризує уміння застосовувати знання при виконанні завдань за зразком, але з неточностями  | 60-64                  |
|   | Рівень умінь незадовільний   | <60                    |
| <b>Комунікація</b>  |  |                        |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>♦ зрозуміле і недвозначне донесення власних висновків, а також знань та пояснень,</li> </ul>   | Зрозумілість відповіді (доповіді). Мова: <ul style="list-style-type: none"> <li>- правильна;</li> <li>- чиста;</li> <li>- ясна;</li> <li>- точна;</li> </ul>   | 95-100                 |

| Дескриптори НРК  | Вимоги до знань, умінь, комунікації, автономності та відповідальності  | Показник оцінки |
|--|--|-----------------|
| <p>що їх обґрунтовують, до фахівців і нефахівців, зокрема до осіб, які навчаються;</p> <p>♦ використання іноземних мов у професійній діяльності</p>                                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>- логічна;</li> <li>- виразна;</li> <li>- лаконічна.</li> </ul> <p>Комунікаційна стратегія:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- послідовний і несуперечливий розвиток думки;</li> <li>- наявність логічних власних суджень;</li> <li>- доречна аргументації та її відповідність відстоюваним положенням;</li> <li>- правильна структура відповіді (доповіді);</li> <li>- правильність відповідей на запитання;</li> <li>- доречна техніка відповідей на запитання;</li> <li>- здатність робити висновки та формулювати пропозиції;</li> <li>- використання іноземних мов у професійній діяльності</li> </ul> |                 |
|  | Достатня зрозумілість відповіді (доповіді) та доречна комунікаційна стратегія з незначними хибами  | 90-94           |
|  | Добра зрозумілість відповіді (доповіді) та доречна комунікаційна стратегія (сумарно не реалізовано три вимоги)   | 85-89           |
|  | Добра зрозумілість відповіді (доповіді) та доречна комунікаційна стратегія (сумарно не реалізовано чотири вимоги)  | 80-84           |
|  | Добра зрозумілість відповіді (доповіді) та доречна комунікаційна стратегія (сумарно не реалізовано п'ять вимог)  | 74-79           |
|  | Задовільна зрозумілість відповіді (доповіді) та доречна комунікаційна стратегія (сумарно не реалізовано сім вимог)   | 70-73           |
|  | Задовільна зрозумілість відповіді (доповіді) та комунікаційна стратегія з хибами (сумарно не реалізовано дев'ять вимог)  | 65-69           |
|  | Задовільна зрозумілість відповіді (доповіді) та комунікаційна стратегія з хибами (сумарно не реалізовано 10 вимог)   | 60-64           |
|  | Рівень комунікації незадовільний   | <60             |
| <b><i>Автономність та відповідальність</i></b>   |  |                 |
| <p>♦ відповідальність за розвиток професійного знання і практик, оцінку стратегічного розвитку команди;</p> <p>здатність до подальшого навчання, яке значною мірою є автономним та</p> | <p>Відмінне володіння компетенціями:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- використання принципів та методів організації діяльності команди;</li> <li>- ефективний розподіл повноважень в структурі команди;</li> <li>- підтримка врівноважених стосунків з членами команди (відповідальність за взаємовідносини);</li> <li>- стресовитривалість;</li> </ul>  | 95-100          |

| Дескриптори НРК | Вимоги до знань, умінь, комунікації, автономності та відповідальності  | Показник оцінки |
|-----------------|--|-----------------|
| самостійним     | <ul style="list-style-type: none"> <li>- саморегуляція;</li> <li>- трудова активність в екстремальних ситуаціях;</li> <li>- високий рівень особистого ставлення до справи;</li> <li>- володіння всіма видами навчальної діяльності;</li> <li>- належний рівень фундаментальних знань;</li> <li>- належний рівень сформованості загальнонавчальних умінь і навичок</li> </ul> |                 |
|                 | Упевнене володіння компетенціями автономності та відповідальності з незначними хибами  | 90-94           |
|                 | Добре володіння компетенціями автономності та відповідальності (не реалізовано дві вимоги)   | 85-89           |
|                 | Добре володіння компетенціями автономності та відповідальності (не реалізовано три вимоги)   | 80-84           |
|                 | Добре володіння компетенціями автономності та відповідальності (не реалізовано чотири вимоги)  | 74-79           |
|                 | Задовільне володіння компетенціями автономності та відповідальності (не реалізовано п'ять вимог)   | 70-73           |
|                 | Задовільне володіння компетенціями автономності та відповідальності (не реалізовано шість вимог)   | 65-69           |
|                 | Задовільне володіння компетенціями автономності та відповідальності (рівень фрагментарний)   | 60-64           |
|                 | Рівень автономності та відповідальності незадовільний  | <60             |

## 7 ІНСТРУМЕНТИ, ОБЛАДНАННЯ ТА ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

Технічні засоби навчання.

Дистанційна платформа Moodle.

## 8 РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ

1 Семенцов Г.Н. Теорія автоматичного керування: [навч. посібник] / Г.Н.Семенцов – Івано-Франківськ: ІФНТУНГ, 1999. – 611 с.

2 Семенцов Г.Н. Автоматизація процесу буріння / Г.Н Семенцов. – Івано-Франківськ: Факел, 1997. – 300 с.

3 Разведочное бурение / А.Г. Калинин, О.В. Ошкордин, В.М. Питерский и др. – М.: ООО «Недра-Бизнесцентр», 2000. – 748 с.

4 Методичні вказівки до практичних занять з дисципліни «Оптимізація процесів спорудження свердловин» для студентів спеціальності 184 «Гірництво» / Упоряд.: А.О. Ігнатов. – Д.: НТУ «Дніпровська політехніка», 2018. – 29 с.

Навчальне видання

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ  
«Оптимізація процесів спорудження свердловин»  
для магістрів спеціальності 184 «Гірництво»

Розробник: Ігнатов Андрій Олександрович

Редактор: О.Н. Ільченко

Підписано до друку 05.07.2018. Формат 30 × 42/4.  
Папір офсетний. Ризографія. Ум. друк. арк. 1,25.  
Обл.-вид. арк. 1,25. Тираж 100 прим. Зам.\_\_\_\_\_.

Підготовлено до виходу в світ  
у Національному технічному університеті  
«Дніпровська політехніка».  
Свідоцтво про внесення до Державного реєстру ДК № 1842  
4960050, м. Дніпро, просп. Д. Яворницького, 19