

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

Кафедра технологічного інжинірингу переробки матеріалів

**«ЗАТВЕРДЖЕНО»**

завідувач кафедри

Левченко К.А. \_\_\_\_\_

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2019 року

**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**  
**«Теорія руйнування і диспергування природних матеріалів»**

Галузь знань .....	18 Виробництво та технології
Спеціальність .....	184 гірництво
Освітній рівень.....	бакалавр
Освітньо-професійна програма	для освітньо-професійної програми спеціальності "Гірництво"
Спеціалізація .....	
Статус .....	вибіркова
Загальний обсяг .....	3 кредитів ЄКТС (90 годин)
Форма підсумкового контролю	Диференційний залік
Термін викладання .....	6-й семестр, 12 чверть
Мова викладання .....	українська

Викладачі: \_\_\_\_ Горобець Лариса Жанівна \_\_\_\_\_

Пролонговано: на 2019/2020 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 «Теорія руйнування і диспергування природних матеріалів» для бакалаврів спеціальності 184 «Гірництво» / Нац. техн. ун-т. «Дніпровська політехніка», каф. техн. інжин. переробки мат-лів – Д. : НТУ «ДП», 2019. – 11 с.

Розробник – Горобець Л.Ж.

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 планування освітнього процесу, викладання дисципліни, підготовки студентів до контрольних заходів, контролю провадження освітньої діяльності, внутрішнього та зовнішнього контролю забезпечення якості вищої освіти, акредитації освітніх програм у межах спеціальності.

## ЗМІСТ

1 МЕТА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ.....	4
2 ОЧІКУВАНІ ДИСЦИПЛІНАРНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ .....	4
3 БАЗОВІ ДИСЦИПЛІНИ .....	4
4 ОБСЯГ І РОЗПОДІЛ ЗА ФОРМАМИ ОРГАНІЗАЦІЇ ОСВІТНЬОГО ПРОЦЕСУ ТА ВИДАМИ НАВЧАЛЬНИХ ЗАНЯТЬ .....	5
5 ПРОГРАМА ДИСЦИПЛІНИ ЗА ВИДАМИ НАВЧАЛЬНИХ ЗАНЯТЬ .....	5
6 ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ.....	5
6.1 Шкали .....	6
6.2 Засоби та процедури.....	6
6.3 Критерії .....	7
7 ІНСТРУМЕНТИ, ОБЛАДНАННЯ ТА ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ.....	10
8 РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ .....	10

## 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, дисципліна «Теорія руйнування і диспергування природних матеріалів» допоможе освоїти наступні спеціальні результати навчання:

Шифр	Результати навчання
CP3	Застосовувати теорії, принципи, методи й поняття фундаментальних і загально-інженерних наук під час опанування спеціальних дисциплін та діяльності за фахом
CP5	Проектувати елементи гірничих систем та технологій
CP6	Розробляти технологічні операції та процеси гірничого виробництва
CP18	Застосовувати математичні методи для визначення технологічних параметрів і показників гірничих виробництв

**Мета дисципліни** – формування компетентностей щодо здатності аналізу режимів експлуатації об'єктів гірництва та виконувати оптимізацію їх функціонування, якості продукції гірничих підприємств та приймати рішення, щодо забезпечення необхідних норм якості.

Реалізація мети вимагає трансформації програмних результатів навчання в дисциплінарні та адекватний відбір змісту навчальної дисципліни за цим критерієм.

## 2 ОЧІКУВАНІ ДИСЦИПЛІНАРНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

Шифр ПРН	Дисциплінарні результати навчання (ДРН)	
	шифр ДРН	зміст
CP3,	BK1.1	Визначати раціональні методи і засоби руйнування і диспергування корисних копалин;
CP5	BK1.2	Аналізувати отримані дані з дослідження руйнування і диспергування мінеральної сировини.
CP6	BK1.3	Виконувати розрахунку енергії диспергування за даними діаграми об'ємного навантаження модельного зразка
CP18	BK1.4	Визначати та прогнозувати параметри диспергування природних матеріалів
CP3	BK1.5	Використовувати методики використання термодинамічних параметрів диспергування

## 3 БАЗОВІ ДИСЦИПЛІНИ

Назва дисципліни	Здобуті результати навчання
Б1 Математика Б4 Фізика	Застосовувати теорії, принципи, методи й поняття фундаментальних і загально-інженерних наук під час опанування спеціальних дисциплін та діяльності за фахом

#### 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	60	16	44	8	52	6	54
практичні	30	8	22	4	26	2	28
лабораторні	-	-	-	-	-	-	-
семінари	-	-	-	-	-	-	-
РАЗОМ	90	24	66	12	78	8	82

#### 5 ПРОГРАМА ДИСЦИПЛІНИ ЗА ВИДАМИ НАВЧАЛЬНИХ ЗАНЯТЬ

Шифри ДРН	Види та тематика навчальних занять	Обсяг складових, години
	<b>ЛЕКЦІЇ</b>	<b>60</b>
ВК1.1	1. Термінологія процесів функціонування природного середовища при механічному вантаженні	7
ВК1.2	2. Сучасні фізичні концепції і моделі руйнування та диспергування природних матеріалів	8
ВК1.2, ВК1.3	3. Принципові фізичні закономірності руйнування і диспергування	7
ВК1.2	4. Теорія процесу диспергування з позицій поза межної стадії руйнування	8
ВК1.3	5. Динамічний розмірний ефект руйнування. Нові наукові положення в теорії диспергування	7
ВК1.1, ВК1.2, ВК1.3	6. Нові результати про термодинаміку критичного стану речовин для опису ефектів руйнування і диспергування	8
ВК1.1	7. Обґрунтування ефективних режимів диспергування	7
	<b>ПРАКТИЧНІ ЗАНЯТТЯ</b>	<b>30</b>
ВК1.3	1. Вивчення фізичних критеріїв і закономірностей руйнування	7
ВК1.2	2. Освоєння методики розрахунку енергії диспергування за даними діаграми об'ємного навантаження модельного зразка	8
ВК1.3	3. Вивчення методики прогнозування параметрів диспергування.	7
ВК1.1	4. Вивчення методики використання термодинамічних параметрів диспергування	8
	<b>РАЗОМ</b>	<b>90</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 7-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.

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.

### *Засоби діагностики та процедури оцінювання*

ПОТОЧНИЙ КОНТРОЛЬ			ПІДСУМКОВИЙ КОНТРОЛЬ	
навчальне заняття	засоби діагностики	процедури	засоби діагностики	процедури
лекції	контрольні завдання за кожною темою	виконання завдання під час лекцій	Диференційний залік	визначення середньозваженого результату поточних контролів;  студент складає диференційний залік, або отримує середньозважену оцінку
практичні	контрольні завдання за кожною темою або індивідуальне завдання	виконання завдань під час практичних занять виконання завдань під час самостійної роботи		

Незалежно від результатів поточного контролю кожен студент має право скласти диференційний залік, що охоплює ключові дисциплінарні результати навчання.

### **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 бакалаврату першого рівня вищої освіти (подано нижче).

#### ***Загальні критерії досягнення результатів навчання для 7-го кваліфікаційного рівня за НРК***

**Інтегральна компетентність** – здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми у певній галузі професійної діяльності або у процесі навчання, що передбачає застосування певних теорій та методів відповідної науки і характеризується комплексністю та невизначеністю умов.

Дескриптори НРК	Вимоги до знань, умінь, комунікації, автономності та відповідальності	Показник оцінки
1	2	3
<b>Знання</b>		
концептуальні знання, набуті у процесі навчання та професійної діяльності, включаючи певні знання сучасних досягнень; критичне осмислення основних теорій, принципів, методів і понять у навчанні та професійній діяльності	Відповідь відмінна – правильна, обґрунтована, осмислена. Характеризує наявність: - концептуальних знань; - високого ступеню володіння станом питання; - критичного осмислення основних теорій, принципів, методів і понять у навчанні та професійній діяльності	95-100
	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>		
розв'язання складних непередбачуваних задач і проблем у спеціалізованих сферах професійної діяльності та/або навчання, що передбачає	Відповідь характеризує уміння: - виявляти проблеми; - формулювати гіпотези; - розв'язувати проблеми; - обирати адекватні методи та інструментальні засоби; - збирати та логічно й зрозуміло інтерпретувати інформацію; - використовувати інноваційні підходи до розв'язання	95-100
	Відповідь характеризує уміння застосовувати знання в практичній діяльності з не грубими 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 застосовувати знання при виконанні завдань за зразком, але з неточностями	60-64
	Рівень умінь незадовільний	<60



1	2	3
<b>Комунікація</b>		
<p>донесення до фахівців і нефахівців інформації, ідей, проблем, рішень та власного досвіду в галузі професійної діяльності;</p> <p>здатність ефективно формувати комунікаційну стратегію</p>	<p>Вільне володіння проблематикою галузі. Зрозумілість відповіді (доповіді). Мова:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- правильна;</li> <li>- чиста;</li> <li>- ясна;</li> <li>- точна;</li> <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> </ul>	95-100
	<p>Достатнє володіння проблематикою галузі з незначними хибами. Достатня зрозумілість відповіді (доповіді) з незначними хибами. Доречна комунікаційна стратегія з незначними хибами</p>	90-94
	<p>Добре володіння проблематикою галузі. Добра зрозумілість відповіді (доповіді) та доречна комунікаційна стратегія (сумарно не реалізовано три вимоги)</p>	85-89
	<p>Добре володіння проблематикою галузі. Добра зрозумілість відповіді (доповіді) та доречна комунікаційна стратегія (сумарно не реалізовано чотири вимоги)</p>	80-84
	<p>Добре володіння проблематикою галузі. Добра зрозумілість відповіді (доповіді) та доречна комунікаційна стратегія (сумарно не реалізовано п'ять вимог)</p>	74-79
	<p>Задовільне володіння проблематикою галузі. Задовільна зрозумілість відповіді (доповіді) та доречна комунікаційна стратегія (сумарно не реалізовано сім вимог)</p>	70-73
	<p>Часткове володіння проблематикою галузі. Задовільна зрозумілість відповіді (доповіді) та комунікаційна стратегія з хибами (сумарно не реалізовано дев'ять вимог)</p>	65-69
	<p>Фрагментарне володіння проблематикою галузі. Задовільна зрозумілість відповіді (доповіді) та комунікаційна стратегія з хибами (сумарно не реалізовано 10 вимог)</p>	60-64
	Рівень комунікації незадовільний	<60

1	2	3
<b>Автономність та відповідальність</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 самостійним</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> <li>- саморегуляція;</li> <li>- трудова активність в екстремальних ситуаціях;</li> <li>- рівень особистого ставлення до справи;</li> <li>- володіння всіма видами навчальної діяльності;</li> <li>- ступінь володіння фундаментальними знаннями;</li> </ul> <p>належний рівень сформованості загальнонавчальних умінь і навичок</p>	95-100
	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. Шашенко А.Н. Геомеханические процессы в породных массивах / Шашенко А.Н., Майхерчик Т., Сдвижкова Е.А. –Дн-ск: НГУ, 2005. – 319 с.
2. Пивняк Г.Г. Измельчение. Энергетика и технология / Пивняк Г.Г., Вайсберг Л.А., Кириченко В.И., Пило П.И., Кириченко В.В. –М.: «Руда и металлы», 2007. - 295 с.
3. Сокур М.І. Підготовка корисних копалин до збагачення / Сокур М.І., Білецький В.С., Єгурнов О.І. та інші. – Кременчук: ПП Щербатих О.В., 2017. – 392 с.
4. Білецький В.С. Технологія збагачення корисних копалин / Білецький В.С., Смирнов В.О. – Донецьк: Східний видавничий дім, 2003. - 272 с.

5. Справочник по обогащению руд. Подготовительные процессы / под ред. О.С. Богданова. – 2-е изд. – М.: Недра, 1982. – 450 с.
6. Горобец Л.Ж. Развитие научных основ измельчения полезных ископаемых. Авт. д-ра т.н. – Днепр-ск. - НГУ. – 2004. – 35с.
7. 12.7 Горобец Л.Ж. Закономерности функционирования нагружаемой геологической среды // Нафтогазова інженерія: Науч.-техн. зб. Полт. НТУ– Полтава. - Число 1. - 2016. - С.68-79.
8. Горобец Л.Ж. Энергоемкость разрушения гетерогенных сред при различных видах нагружения //Нафтогазова інженерія: Научно-техн. зб. – Полтава. - Число 2. - 2017. - С. 93-102.
9. Горобец Л.Ж. Новые представления о природе и механизме процесса измельчения // ЗКК, № 18 (59) , 2003. - С. 51-55.
10. Горобец Л.Ж. Физические основы прогноза технологии измельчения / Обогащение руд.- 1995. - № 4-5 (240-241). - С.19-23.
11. Лютый А.И., Глушко Л.Н., Горобец Л.Ж., Процесс диспергирования с позиций статистической термодинамики // ЗКК, № 46(87) , 2011. - С. 69-74
12. Горобец Л.Ж., Пилов П.И. Механизм и физические закономерности тонкого измельчения//Тонкоизмельченные и ультрадисперсные материалы в промышленности (производство и применение): М-лы 1-й межд. научн.-практ. конф. – С.-П.: "ИВА", 2003.-С. 3-7.
13. Горобец Л.Ж., Верхоробина И.В. Трансформация энергии на стадии диспергирования нагружаемой геосреды //Геотехническая механика: Межведовств. сб. научн. работ. – Днепр. – Выпуск 130. – 2017. – С. 91-104.
14. Горобец Л.Ж., Верхоробина И.В. Принципы и показатели функционирования геосреды при нагружении //Геотехническая механика: Межведовств. сб. научн. работ. – Днепр. – Выпуск 129. – 2016. – С.122-135.
15. Кармазин В.И. Беспаровое измельчение руд / Кармазин В.И., Денисенко А.И., Серго Е.Е. М.: Недра, 1968. – 184 с.
16. Горобец В.И., Горобец Л.Ж. Новое направление работ по измельчению / М.: Недра. – 1977. – 183 с.

Навчальне видання

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ  
«Теорія руйнування і диспергування природних матеріалів»  
для бакалаврів спеціальності 184 «Гірництво»

Розробник: Горобець Лариса Жанівна

Редактор: О.Н. Ільченко

Підписано до друку 21.10.2017. 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