

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
«ПОЛТАВСЬКА ПОЛІТЕХНІКА ІМЕНІ ЮРІЯ КОНДРАТЮКА»**

**Навчально-науковий інститут нафти і газу  
Кафедра нафтогазової інженерії та технологій**

**СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

**МЕХАНІКА ГІРСЬКИХ ПОРІД**

Освітній рівень	Перший (бакалавр)	
Програма навчання	вибіркова	
Галузь знань	10	Природничі науки
спеціальність	103	Науки про землю
Освітня програма	Геологія нафти і газу	
Обсяг дисципліни	6 кредитів (180 академічних годин)	
Види аудиторних занять	лекції (22 академічних годин), практичні заняття (10 академічних годин), лабораторні заняття (30 академічних годин)	
Форма контролю	екзамен	

**Викладач:**

**Винников Ю.Л., професор кафедри НГІТТ, д.т.н., професор.**

**Автор понад 650 наук. публікацій (20 монографій (у т. ч. виданих англійською мовою в країнах Євросоюзу), 3 підручників з грифом Міністерства освіти і науки України) (МОНУ), 10 посібників, 15 державних норм, 50 патентів на винаходи та корисні моделі, 3 свідоцтва авторського права на твір, близько 200 статей у фахових журналах і збірниках наук. праць, 16 статей у наукометричній базі Scopus. Індекс Гірша 3. Науковий керівник 12 захищених канд. дисертацій. Член редколегій міжнар. журналів: Journal of Civil Engineering Osijek, e-GFOS (<http://e-gfos.gfos.hr/egfos>) Intern. Editorial Board and editorial board from Faculty of Civil Engineering and Architecture from Osijek, Croatia (Web of Science); «Energy, Energy Saving and Rational Nature Use». Kazimierz Pulaski University of Technology and Humanities in Radom, Poland (Copernicus); «Механіка та технології» Таразського держ. ун-ту ім. М.Х. Дулаті, Казахстан (Information Service for Physics, Electronics and Computing (INSPEC DIRECT) і 4 фахових зб. наук. праць і журналів в Україні. Член наук.-метод. комісії НМК 9 (з будівництва та технологій, підкомісія – нафтогазова інженерія та технології) сектору вищої освіти Науково-методичної ради МОНУ; секції Наукової ради МОНУ.**

**Ягольник А.М., доцент кафедри НГІТ, к.т.н., доцент**

**(понад 40 публікацій наукового, науково-методичного і науково-технічного характеру, понад 20 статей у фахових виданнях, 1 навчальний посібник, 2 монографії, 1 авторське свідоцтво)**

**Мета навчальної дисципліни:** формування у студентів всіх форм навчання знань про властивості та закономірності утворення та поведінки гірських порід та формує у студентів загальні поняття про механічні властивості гірських порід.

Ця дисципліна розглядає знання про властивості гірських порід, їх дослідження в лабораторних та польових умовах з метою вивчення фізичних процесів при їх руйнуванні при бурінні свердловин.

**Компетентності за ОПП:** знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності; здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово; здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями; здатність застосовувати базові знання фізики, хімії, біології, екології, математики, інформаційних технологій тощо при вивченні Землі та її геосфер; здатність здійснювати збір, реєстрацію і аналіз даних за допомогою відповідних методів і технологічних засобів у польових і лабораторних умовах; здатність застосовувати кількісні методи при дослідженні геосфер; здатність до всебічного аналізу складу і будови геосфер; здатність інтегрувати польові та лабораторні спостереження з теорією у послідовності: від спостереження до розпізнавання, синтезу і моделювання; здатність самостійно досліджувати природні матеріали (у відповідності до спеціалізації) в польових і лабораторних умовах, описувати, аналізувати, документувати і звітувати про результати; здатність ідентифікувати та класифікувати відомі і реєструвати нові об'єкти у геосферах, їх властивості та притаманні їм процеси.

**Завдання навчальної дисципліни:** навчити студентів визначати вид та умови утворення гірських порід, їх фізико-механічні властивості, особливості геологічної будови, визначати та використовувати властивості для подальшої розробки проекту будівництва свердловини та моделювання роботи свердловини в масиві гірських порід.

**Передумови для вивчення дисципліни:** Курс «Механіка гірських порід та їх руйнування при бурінні» є складовою циклу професійної підготовки фахівців освітньо-кваліфікаційного рівня «бакалавр», базується на таких загальноосвітніх дисциплінах: фізика, математика, хімія; також загально-технічних: геологія, фізика пласта, а також технології буріння та інших дисциплінах.

**Програмні результати навчання за ОПП:** використовувати усно і письмово професійну українську мову; застосовувати моделі, методи і дані фізики, хімії, біології, екології, математики, інформаційних технологій тощо при вивченні природних процесів формування і розвитку геосфер; вміти виконувати дослідження геосфер за допомогою кількісних методів аналізу; аналізувати склад і будову геосфер (у відповідності до спеціалізації) на різних просторово-часових масштабах; знати і застосовувати теорії, парадигми, концепції та принципи в науках про Землю відповідно до спеціалізації; уміти обирати оптимальні методи та інструментальні засоби для проведення досліджень, збору та обробки даних.

**У результаті вивчення навчальної дисципліни: студент повинен знати:**

- теорії, закони та закономірності механіки гірських порід,
  - основні властивості дисперсних порід;
  - фізичні та механічні властивості гірських порід;
  - механіку руйнування гірських порід, масштабний чинник,
  - експериментальні та натурні дослідження гірського тиску, абразивність та буримість гірських порід.
- задачі, методи і інструменти для буріння нафтогазових свердловин;

**студент повинен вміти:**

- оцінювати фізико-механічні властивості гірських порід;
- розраховувати умови руйнування гірських порід;
- оцінювати гірський тиск і стійкість стінок свердловин;
- вивчати показники механічних властивості гірських дисперсних та осадових порід;
- визначати абразивність металів та гірських порід.

**Критерії оцінювання результатів навчання**

Критерієм успішного проходження здобувачем освіти підсумкового оцінювання може бути досягнення ним мінімальних порогових рівнів оцінок за кожним запланованим результатом вивчення навчальної дисципліни.

Сума балів	Значення ЄКТС	Оцінка	Критерій оцінювання	Рівень компетентності
60-63	Е	Достатньо	Студент має певні знання матеріалу, передбаченого робочою програмою, володіє основними положеннями на рівні, який визначається як мінімально допустимий. Правила вирішення практичних завдань з використанням основних теоретичних положень пояснюються з труднощами. Виконання практичних завдань значно формалізовано: є відповідність алгоритму, але відсутнє глибоке розуміння роботи та взаємозв'язків з іншими дисциплінами.	Середній, що є мінімально допустимим у всіх складових навчальної дисципліни

#### Засоби діагностики результатів навчання

Засобами оцінювання та методами демонстрування результатів навчання є екзамен, виконання завдань на практичних і лабораторних заняттях.

#### Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин					
	денна форма (5-й семестр)					
	усього	у тому числі				
л		п	лаб	інд	с.р.	
1	2	3	4	5	6	7
<b>Змістовий модуль 1. Загальне уявлення про механіку гірських порід. Механічні властивості дисперсних гірських порід.</b>						
Тема 1. Склад та будова гірських порід.	12	2	–	–	–	10
Тема 2. Методи руйнування гірських порід	14	2	–	2	–	10
Тема 3. Фізико-механічні властивості дисперсних порід.	22	2	2	6	–	12
<b>Разом за змістовим модулем 1</b>	<b>48</b>	<b>6</b>	<b>2</b>	<b>8</b>	<b>–</b>	<b>32</b>
<b>Змістовий модуль 2. Механічні властивості скельних гірських порід.</b>						
Тема 4. Теорії міцності та деякі особливості деформування і руйнування реальних твердих тіл.	14	2	–	2	–	10
Тема 5. Механічні випробування мінералів та гірських порід.	18	2	–	4	–	12
Тема 6. Особливості поведінки мінералів при деформуванні. Твердість мінералів.	18	2	2	2	–	12
<b>Разом за змістовим модулем 2</b>	<b>50</b>	<b>6</b>	<b>2</b>	<b>8</b>	<b>–</b>	<b>34</b>
<b>Змістовий модуль 3. Особливості руйнування та деформування гірських порід</b>						
Тема 7. Напружений стан гірських порід в природному стані.	16	2	2	2	–	10
Тема 8. Особливості руйнування гірських порід в умовах нерівномірного всебічного	18	2	–	4	–	12

стиснення.						
Тема 9. Напружений стан гірських порід навколо свердловини що буриться.	16	2	2	2	–	10
<b>Разом за змістовим модулем 3</b>	<b>50</b>	<b>6</b>	<b>4</b>	<b>8</b>	<b>–</b>	<b>32</b>
<b>Змістовий модуль 4. Абразивність та буримість гірських порід.</b>						
Тема 10. Основні поняття про Абразивність гірських порід. Поняття про показники абразивності металів та гірських порід.	18	2	2	4	–	10
Тема 11. Буримість гірських порід. Вплив середовища на буримість гірських порід.	14	2	–	2	–	10
<b>Разом за змістовим модулем 4</b>	<b>32</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>6</b>	<b>–</b>	<b>20</b>
<b>Усього годин</b>	<b>180</b>	<b>22</b>	<b>10</b>	<b>30</b>	<b>–</b>	<b>118</b>

### Методи контролю

Поточний контроль успішності засвоєння студентами навчального матеріалу може здійснюватися шляхом опитування й оцінювання знань студентів під час семінарських занять, оцінювання виконання студентами самостійної роботи та індивідуальних завдань, проведення і перевірки письмових контрольних робіт, тестування або в ході індивідуальних співбесід зі студентами під час консультацій. Вибір конкретних форм і методів поточного контролю знань студентів залежить від викладача і доводиться до їхнього відома на першому семінарському занятті. Модульний контроль є частиною поточного контролю і має на меті перевірку засвоєння студентом певної сукупності знань та вмінь, що формують відповідний модуль. Він реалізується шляхом проведення спеціальних контрольних заходів (у формі тестування чи написання студентами контрольних робіт), проводиться наприкінці кожного змістового модулю за рахунок аудиторних занять, під час групових консультацій або ж за рахунок часу, відведеного на самостійну роботу студентів. На підставі результатів модульного контролю здійснюється міжсесійний контроль (атестація).

Підсумковий контроль здійснюється у формі семестрового екзамену.

### Методичне забезпечення

1. Навчально-методичний комплекс дисципліни.
2. Методичні вказівки для самостійної роботи студентів.
3. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт.
4. Методичні вказівки до виконання практичних занять.
5. Матеріали для проміжного і підсумкового контролю знань.
6. Правила модульно-рейтингового оцінювання знань із навчальної дисципліни.
7. Опорний конспект лекцій.

### Рекомендована література

#### Базова

1. Шашенко А.Н. Механіка горних порід / А.Н. Шашенко, В.П. Пустовойтенко. – К.: Новий друк, 2003. – 400 с.
2. М.Л. Зоценко, В.І. Коваленко, А.В. Яковлев, О.О. Петраков, В.Б. Швець, О.В. Школа, С.В. Біда, Ю.Л. Винников. Інженерна геологія. Механіка ґрунтів, основи та фундаменти. Полтава. 2004. – 560 с.
3. Механіка ґрунтів. Основи та фундаменти. Підручник / В.Б. Швець, І.П. Бойко, Ю.Л. Винников, М.Л. Зоценко, О.О. Петраков, В.Г. Шаповал, С.В. Біда. – Дн.: «Пороги», 2012. – 196 с.
4. Механіка ґрунтів. Основи та фундаменти. Підручник / В.Б. Швець, І.П. Бойко, Ю.Л. Винников, М.Л. Зоценко, О.О. Петраков, О.В. Солодянкін, В.Г. Шаповал, О.М. Шашенко, С.В. Біда. – Дн.: «Пороги», 2014. – 232 с., вид. друге, переробл. і доп.

5. Спивак А.И. Механика горных пород / А.И. Спивак, А.И. Попов. – М.: «Недра». 1975. – 200 с.
6. Баклашов И.В. Механика горных пород / И.В. Баклашов, Б.А. Картозия. – М.: Недра, 1975.
7. Борисов А.А. Механика горных пород и массивов: учебник / А.А. Борисов. – М.: Недра, 1980. – 360 с.
8. Турчанинов И.А. Основы механики горных пород: учеб. / И.А. Турчанинов, М.А. Иофис, Э.В. Каспарьян. – Л. : Недра, 1989. – 488 с
9. Борисов А.А. Механика горных пород и массивов: учебник / А.А. Борисов. – М.: Недра, 1980. – 360 с.
10. Купер І.М. Фізика нафтового і газового пласта: підручник / І.М. Купер, А.В. Угриновський. – Івано-Франківськ: ІФТУНГ, 2018. – 448 с.
11. Нурсултанова С.Г. Физика пласта [Текст]: учеб. пособие / С.Г. Нурсултанова. – Алмата: КазНТУ, 2013. – 231 с.
12. Соломчак Я.В. Нафтогазова механіка [Текст]: конспект лекцій / Я.В. Соломчак. – Івано-Франківськ: ІФТУНГ, 2009. – 204 с.
13. Соломчак Я.В. Нафтогазова механіка [Текст]: лабораторний практикум. Ч. 1 / Я.В. Соломчак, М.О. Псюк, В.Д. Середюк. – Івано-Франківськ: ІФТУНГ, 2010. – 95 с.
14. Сухарев Г.М. Гидрогеология нефтяных и газовых скважин. – М.: Недра, 1971. – 304 с.

#### Допоміжна

1. Довідник з нафтогазової справи / За заг. ред. В.С. Бойка, Р.М. Кондрата, Р.С. Яремійчука. – К.: Львів. 1996. – 620 с.
2. Геолого-розвідувальна справа: гірничі, підривні, бурові роботи / Під. ред. К.Л. Ларіна. – К.: Либідь, 1996.
3. Баклашов И.В. Механические процесс в породный массивах / И.В. Баклашов, Б.А. Картозия. – М.: Недра, 1986.
4. Бакиров Э.А. Геология нефти и газа. – М.: Недра, 1980.
5. Айбулатов Н.А. Динамика твердого вещества в шельфовой зоне. – Л.: Гидрометеоздат, 1990.
6. Леворсен А. Геология нефти и газа / А. Леворсен. – М.: Мир, 1970. – 640 с.
7. Маскет М. Физические основы технологии добычи нефти / М. Маскет. – М. – Ижевск: Ин-т компьютерных исследований, 2004. – 608 с.
8. Справочная книга по добычи нефти: под ред. Ш.К. Гиматудинова. – М.: Недра, 1974. – 704 с.
9. Технологія видобування, зберігання і транспортування нафти і газу: навчальний посібник / О.І. Акульшин, О.О. Акульшин, В.С. Бойко, В.М. Дорошенко, Ю.О. Зарубін. – Івано-Франківськ: Факел, 2003. – 434 с.
10. Конспект лекцій з дисципліни «Механіка гірських порід» для студентів напряму підготовки 6.050901 «Гірництво» / З.Р.Маланчук, С.Р. Боблях, В.О. Козяр. – Рівне НУВГП, 2011. – 150 с.