



# ГЕОЛОГІЯ. ЧАСТИНА 2. ІНЖЕНЕРНА ГЕОЛОГІЯ ТА ГІДРОГЕОЛОГІЯ

## Робоча програма навчальної дисципліни (Силабус)

### Реквізити навчальної дисципліни

Рівень вищої освіти	<i>Перший (бакалаврський)</i>
Галузь знань	<i>18 Виробництво та технології</i>
Спеціальність	<i>184 Гірництво</i>
Освітня програма	<i>Геоінженерія</i>
Статус дисципліни	<i>Нормативна</i>
Форма навчання	<i>очна(денна)/заочна/дистанційна/змішана</i>
Рік підготовки, семестр	<i>1 курс, весняний семестр</i>
Обсяг дисципліни	<i>весняний семестр – 8,5 кредитів (лекції - 54 год., практичні – 54 год., лабораторні – 18 год., самостійна робота – 129 год.)</i>
Семестровий контроль/ контрольні заходи	<i>Екзамен/МКР/РГР</i>
Розклад занять	<a href="http://rozklad.kpi.ua/Schedules/ViewSchedule.aspx?g=e590f836-e947-49df-91f3-12a847a66b56">rozklad.kpi.ua/Schedules/ViewSchedule.aspx?g=e590f836-e947-49df-91f3-12a847a66b56</a>
Мова викладання	<i>Українська</i>
Інформація про керівника курсу / викладачів	<i>Лектор: доцент Стівпник Станіслав Миколайович, <a href="mailto:stansto@i.ua">stansto@i.ua</a>, +380678485977 Практичні / Семінарські: ст. викладач каф. геоінженерії Косенко Тетяна Володимирівна, <a href="mailto:tanitakos1@gmail.com">tanitakos1@gmail.com</a>, +380686878233 Лабораторні: ст. викладач каф. геоінженерії Косенко Тетяна Володимирівна, <a href="mailto:tanitakos1@gmail.com">tanitakos1@gmail.com</a>, +380686878233</i>
Розміщення курсу	<a href="https://classroom.google.com/c/NDEyOTA2NDMxNzkz?cjc=hc5jco6">https://classroom.google.com/c/NDEyOTA2NDMxNzkz?cjc=hc5jco6</a>

### Програма навчальної дисципліни

#### 1. Опис навчальної дисципліни, її мета, предмет вивчення та результати навчання

Фахівець, що володіє знаннями про будову гірських масивів, властивості гірських порід, наявність і режим підземних водоносних горизонтів спроможний грамотно оцінювати інженерно-геологічні особливості району будівництва, стійкість інженерних споруд, прогнозувати фізико-геологічні явища в районі будівництва.

**Метою** викладання навчальної дисципліни «Геологія» є формування у студентів здатностей оцінювати інженерно-геологічні особливості району будівництва; використовувати базові знання для прогнозування фізико-геологічних явищ і стійкості інженерних споруд; оцінювати мінерально-петрографічні та інженерні характеристики порід, водні властивості порід, фізичні властивості і хімічний склад підземних вод; прогнозувати гідрогеологічні явища та процеси в гірських породах; застосовувати прилади для визначення фізико-механічних та водних властивостей порід.

**Предметом** вивчення дисципліни є гірські породи, ґрунти, підземні води, ґрунтові і артезіанські водоносні горизонти.

**Програмні результати навчання.**

**знати:** знати походження і властивості гірських порід і породотвірних мінералів, класифікацію і характеристики ґрунтів; місцеві фізико-геологічні явища, що загрожують стійкості будинків і споруд, методи інженерно-геологічних досліджень; водні властивості гірських порід, фізичні властивості і хімічний склад підземних вод, будову підземної гідросфери; закони руху підземних вод, основи динаміки підземних вод, вирішувати відповідні задачі;

**вміти:** прогнозувати температуру в масиві гірських порід, використовуючи теорію будови Землі; на основі даних геологічної розвідки будувати геологічні карти, плани, розрізи; в лабораторних умовах за допомогою спеціальних приладів і обладнання визначати фізико-механічні властивості гірських порід; прогнозувати стійкість інженерних споруд, використовуючи теорію будови Землі і властивості гірських порід; оцінювати мінерально-петрографічні та інженерні характеристики порід, водні властивості порід, фізичні властивості і хімічний склад підземних вод, гідрогеологічні явища та процеси в гірських породах; оцінювати гідрогеологічні явища та процеси в гірських породах.

**Програмні компетентності:**

СК2. Здатність характеризувати геологічні процеси та закономірності формування властивостей гірських порід;

**Програмні результати навчання.**

РН6. Аналізувати геологічні процеси з урахуванням базових закономірностей формування гірських порід;

**2. Пререквізити та постреквізити дисципліни (місце в структурно-логічній схемі навчання за відповідною освітньою програмою)**

Пререквізити: для успішного засвоєння дисципліни студенту необхідно володіти знаннями з географії, математики, фізики, інженерної графіки.

Постреквізити: є базовою для вивчення дисциплін «Осушення та водовідлив», «Геомеханіка», «Підвалини та фундаменти», «Будівельна механіка».

**3. Зміст навчальної дисципліни**

**Інженерна геологія та гідрогеологія**

**Розділ 1. Інженерно-геологічна характеристика гірських порід і мінералів**

*Інженерно-геологічна характеристика скельних і напівскельних гірських порід*

*Інженерно-геологічна характеристика ґрунтів*

**Розділ 2. Інженерна геодинаміка**

*Інженерно-геологічні процеси і явища*

*Методи інженерно-геологічних досліджень*

**Розділ 3. Гідрогеологія**

*Загальні відомості з гідрогеології*

*Будова підземної гідросфери*

*Основи динаміки підземних вод*

**4. Навчальні матеріали та ресурси**

*Базова література*

1. *Інженерна геологія : навчальний посібник для студентів природознавчих, будівельних та екологічних спеціальностей вищих навчальних закладів / Г.Г. Стріжельчик, В.Ю. Єсупов, І.В. Храпатова, В.В. Сузов ; Міністерство освіти і науки України, Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна, Харківський національний університет будівництва та архітектури. - Харків : ХНУ ім. В.Н. Каразіна, 2018. - 439 сторінок : рисунки, карти, фотоілюстрації (деякі кольорові)*
2. *Навчальна гідрогеологічна та інженерно-геологічна практика : навчальний посібник / Ф.В. Чомко, І.В. Удалов ; Міністерство освіти і науки України, Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна. - Харків : ХНУ імені В.Н. Каразіна, 2014. - 191 с. : іл., табл., схеми, карти.*
3. *Практикум з інженерної геології : навчальний посібник для студентів вищих навчальних закладів / О. В. Диняк, А. В. Шостак ; Київ. нац. ун-т ім. Т. Шевченка. - Київ : Київський університет, 2013. - 94 с.*
4. *Олевська Т.В., Колунаєв Є.В. Інженерна геологія. – Київ, 2011. – 172 с*

#### Додаткова література

1. *Методичні вказівки до виконання розрахунково-графічної роботи з дисципліни «Гідрогеологія, осушення та водовідлив». Київ: «Політехніка», 2009.*

### Навчальний контент

#### 5. Методика опанування навчальної дисципліни(освітнього компонента)

Для опанування навчальної дисципліни застосовується пояснювально-ілюстративний, репродуктивний методи навчання, а також метод проблемного викладу.

#### Назви тем лекцій та перелік основних питань

##### Розділ 1. Інженерно-геологічна характеристика гірських порід і мінералів

**Тема 1.Інженерно-геологічна характеристика скельних і напівскельних гірських порід**Предмет і задачі інженерної геології. Історія розвитку науки. Мінерали і гірські породи (Вступ. Предмет і задачі інженерної геології. Історія розвитку науки. Основні розділи інженерної геології. Зв'язок з геобудівництвом ті іншими навчальними дисциплінами. Петрологія. Петрографія. Породоутворюючі мінерали, їх класифікація і фізичні властивості)  
*Література: [1] с. 31-52, [5] с. 199-201*

Інженерно-геологічна характеристика і оцінка скельних і напівскельних порід (Генетичні і петрографічні типи порід. Тектурно-структурні особливості скельних і напівскельних гірських порід. Петрографічна характеристика магматичних, метаморфічних і осадових порід.)  
*Література: [1] стор. 50-63, [5] стор. 199-203*

Тріщинуватість скельних і напівскельних порід та її значення при інженерно-геологічній їх оцінці (Тріщинуватість скельних і напівскельних порід. Тектонічні тріщини, тріщини сколювання, тріщини відриву, кліваж. Нетектонічні тріщини: контракційні, тріщини розвантаження, тріщини оповзнів, провалів, просадок, штучні тріщини. Класифікація тріщин за ступенем розкриття, за розмірами, за формою, за геометричним взаємовідношенням тріщин з шаруватістю, за кутами нахилу до горизонталі.)

*Література: [1] стор. 78-97, [5] стор. 203-209.*

Фізико-механічні властивості скельних і напівскельних гірських порід. Фізичні і водні властивості (Фізико-механічні властивості гірських порід. Фізичні властивості: щільність гірських порід, щільність мінеральної частинки, щільність скелету породи, щільність магматичних, метаморфічних, осадових порід; пористість, коефіцієнт пористості, класифікація порід за пористістю, ефективні і неефективні пори; вологість: вагова, об'ємна, природна.)

*Література: [1] стор. 112-132, [5] стор. 209-210.*

Фізико-механічні властивості скельних і напівскельних гірських порід. Механічні властивості (Механічні властивості скельних і напівскельних порід. Міцність, межі міцності, руйнування скельних і напівскельних порід. Деформації скельних і напівскельних гірських порід, пружновязкі деформації, вязкопластичні деформації. Реологічні властивості, повзучість, релаксація, динаміка розвитку деформацій. Твердість, статична і динамічна твердість, абразивність.)

*Література: [1] стор. 133-181, [5] стор. 210-227.*

## **Тема 2. Інженерно-геологічна характеристика ґрунтів**

Загальні відомості. Основні генетичні типи, склад рихлих незв'язних і м'яких зв'язних гірських порід (Характеристика рихлих незв'язних і м'яких зв'язних гірських порід. Основні генетичні типи. Гранулометричний склад рихлих незв'язних і м'яких зв'язних гірських порід, класифікація, характеристика, коефіцієнт неоднорідності. Мінеральний склад. Хімічний склад.)

*Література: [1] стор. 215-220, 273-300, [5] стор. 229-237.*

Класифікація і фізичні властивості ґрунтів (Класифікація ґрунтів. Основні категорії складу, будови і стану ґрунтів різного генезису. Методи визначення основних показників властивостей ґрунтів. Характеристика класів ґрунтів. Фізичні властивості ґрунтів. Щільність, пористість, вологість. Коефіцієнт водо насичення. Класифікація рихлих незв'язних і м'яких зв'язних гірських порід за коефіцієнтом водо насичення. Набрякання, просідання. Класифікація ґрунтів.)

*Література: [1] стор. 333-385, [5] стор. 237-255, [7] стор. 116-240.*

Міцність піщано-глинистих порід і ґрунтів (Методики дослідження міцності слабких піщано-глинистих порід. Вимоги до проведення випробувань на міцність слабких піщано-глинистих порід. Визначення характеристик міцності слабких піщано-глинистих порід.)

*Література: [1] стор. 333-386, [6] стор. 125-137*

Деформаційні властивості піщано-глинистих порід і ґрунтів (Фактори, що визначають компресійні властивості слабких піщано-глинистих порід і ґрунтів. Аналіз компресійної кривої. Схеми дослідження порід за компресією. Методика обробки результатів компресійних випробувань.)

*Література: [6] стор. 138-167*

## **Розділ 2. Інженерна геодинаміка**

### **Тема 3. Інженерно-геологічні процеси і явища**

Інженерно-геологічні процеси і явища. (Селі, обвали, осипи. Класифікація геологічних процесів і явищ. Рух порід зі схилів. Селеві потоки, селі, комплекс селезахисних заходів. Обвали, осипи, протиобвальні заходи.)

*Література: [2] стор. 108-126, 340-361, [5] стор. 301-307*

Інженерно-геологічні процеси і явища. Зсуви (Утворення зсуву. Причини виникнення зсуву. Умови, що сприяють утворенню зсувів. Морфологія зсуву. Будова зсувів: асеквентні, консеквентні, інсеквентні зсуви. Динаміка зсувного процесу. Класифікація зсувів. Види зсувних рухів. Їх характер і морфологічні признаки.)

*Література: [2] стор. 245-320, [5] стор. 307-319*

Місцеві фізико-геологічні явища, що загороджують стійкості будинків і споруд (Гідрогеологічна діяльність підземних вод. Розмивання, суфозія, карст. Явища, пов'язані з діяльністю поверхневих вод. Морська і озерна абразія, річкова ерозія, яроутворення, селі. Явища, що пов'язані з діяльністю сил гравітації, поверхневих в підземних вод на схилах. Оповзні, осипи, осови, обвали.)

*Література: [8] стор.126-136, [9] стор.106-117.*

#### **Тема 4. Методи інженерно-геологічних досліджень**

Методи інженерно-геологічних досліджень (Призначення досліджень. Розвідувальні виробки і відбір зразків. Випробування і зондування ґрунтів. Побудова інженерно-геологічних розрізів. Інженерно-геологічна експертиза)

*Література: [1] стор.226-256*

Інженерно-геологічні роботи для будівництва будівель і споруд (Інженерно-геологічні дослідження для будівництва. Родовища природних будівельних матеріалів. Інженерно-геологічні вишукування для будівництва будівель і споруд.)

*Література: [7] стор.394-420*

### **Розділ 3. Гідрогеологія**

#### **Тема 5. Загальні відомості з гідрогеології**

Загальні відомості з гідрогеології. (Вступ. Предмет і задачі курсу. Вода в зовнішніх оболонках Землі. Кругообіг води у природі. Ланки кругообігу води: випаровування, атмосферні опади, поверхневий і підземний стоки. Види води в мінералах і гірських породах)

*Література: [1] стор.4-5, [3] стор.15-19.*

Фізичні властивості і хімічний склад підземних вод. (Фізичні властивості: температура, прозорість, колір, смак, електропровідність, радіоактивність підземних вод. Хімічні властивості: реакція води, бактеріальні властивості підземних вод, жорсткість, лужність води. Агресивність води, мінералізація, хімічний склад підземних вод.)

*Література: [1] стор.81-88, [2] стор.31-37, [4] стор.106-108, 116-118, [3] стор.22-25, 33-39.*

Водні властивості гірських порід (Водні властивості: вологість, водопроникність, водопровідності, капілярні властивості порід, пластичність ґрунтів, консистенція ґрунтів, липкість, набухання і усадка ґрунтів.)

*Література: стор. [1] 25-43.*

#### **Тема 6. Будова підземної гідросфери**

Будова підземної гідросфери (Розподіл підземних вод за походженням (інфільтраційні, конденсаційні, седиментаційні, ювенільні). Класифікація підземних вод. Види запасів і баланс підземних вод. Води зони аерації, ґрунтові води. Режим підземних вод. Побудова карти гідроізогіпс. Зональність.)

*Література: [1] стор.89-103, [2] стор.42-48.*

Будова підземної гідросфери (Артезіанські води. Режим артезіанських підземних вод. Побудова карти гідроізогіпс. Зональність. Тріщинні і карстові води. Джерела. Класифікація джерел)

*Література: [1] стор.89-103, [2] стор.42-48.*

#### **Тема 7. Основи динаміки підземних вод**

Рух води в зонах аерації і насичення. Закони фільтрації (Рух води в зонах аерації і насичення. Негравітаційний рух води, гравітаційне пересування води. Основні закони руху підземних вод. Лінійний закон фільтрації (закон Дарсі). Нелінійний закон фільтрації. Методи визначення

швидкості руху підземних вод.)

*Література: [2] стор.52-55, [4] стор.135-141.*

Розрахунок припливу ґрунтових вод і артезіанських вод до свердловин (Стаціонарний і нестационарний рух підземних вод. Методи моделювання фільтрації. Приплив води до водозабірних споруд. Розрахунок припливу ґрунтових вод до досконалої свердловини. Розрахунок припливу артезіанських вод до досконалої свердловини.)

*Література: [2] стор.55-65, [4] стор.141-150.*

Визначення витрат підземного потоку. Взаємодія свердловин (Визначення витрат підземного потоку. Взаємодія водопонижувальних свердловин та їх розрахунок. Методи визначення коефіцієнта фільтрації гірських порід. Визначення радіусу впливу.)

*Література: [2] стор.65-68, [4] стор.153-160*

### Назва теми практичних занять та перелік основних питань

#### **Побудова інтегральної кривої зернового складу і визначення ступеню неоднорідності ґрунту**

(Побудова інтегральної кривої зернового складу за результатами ситового аналізу незв'язного ґрунту, визначення ступеню неоднорідності ґрунту, визначення найменування ґрунту)

*Література: [1] стор.273-284, [3] стор.44-55*

**Визначення фізико-механічних показників**(Визначення щільності частинок ґрунту, щільності ґрунту, вологості, щільності сухого ґрунту, пористості, коефіцієнта пористості, коефіцієнта водо насиченості, повну вологоємність, гігроскопічну вологоємність, об'ємну вологість)

*Література: [2] стор.55-65, [4] стор.141-150*

**Визначення показників пластичності, консистенції і осідання ґрунту** (Визначення числа пластичності, показника консистенції, лінійної і об'ємної усадки ґрунту. Аналіз цих показників.)

*Література: [1] стор.345-365, [2] стор.44-55*

**Побудова і описання геологічних розрізів** (Побудова геологічного розрізу за даними буріння свердловин. Визначення віку порід, що залягають в межах розрізу, форми залягання корінних порід, визначення набухання, усадки, спучування порід в межах розрізу.)

*Література: [3] стор.18-43*

**Описання геологічного розрізу річкової долини або берегової смуги моря** (Визначення геологічного розрізу. Виділення основних елементів річкової долини або морського узбережжя в поперечному перерізі. Пояснення можливих умов їх утворення. Описання геологічних процесів, що переважали в різні періоди формування річкової долини або берегової полоси)

*Література: [3] стор.18-43, 94-108.*

**Розрахунок основних кількісних показників селів і обвалів**(Розрахунок основних кількісних показників селів: щільність селевої маси, витрати твердого стоку, витрати селевого потоку. Розрахунок основних кількісних показників обвалів: початкова швидкість відльоту каменів, швидкість падіння уламків, коефіцієнт загрожуваності обвалів.)

*Література: [2] стор.108-126, 340-360, [3] стор.94-108*

**Визначення параметрів поверхневого і підземного стоків** (Визначення модуля стоку, підземного живлення, об'єму річного стоку, шару стоку, коефіцієнту стоку, річної інфільтрації, коефіцієнту підземного стоку, середньо багаторічного об'єму води.)

*Література: [5] с. 7-10.*

**Графоаналітична оцінка підземних вод** (Перерахунок аналізу води з іонної форми в міліграм-еквівалентну і відсоток- міліграм-еквівалентну форму. Оцінка води за жорсткістю; мінералізацією; активною реакцією; агресивністю. Аналітична оцінка води: вираз хімічного складу води формулою Курлова; вираз хімічного складу води через індекс Алєкіна. Графічна оцінка води: за способом прямокутника сольового складу; трикутників Фере; квадрату Толстіхіна.)

*Література: [5] с. 16-32, [9] с. 3-10, [10] с. 4-18.*

**Побудова і аналіз карт гідроізогіпс** (Побудова плану розташування виробок, карти рельєфу, карти

гідроізогіпс, карти поверхні водоупору. Аналіз карт гідроізогіпс: визначення напрямку руху ґрунтових вод, гідравлічного ухилу потоку, глибини залягання і потужності водоносного горизонту. Дати рекомендації щодо місця розташування свердловин для водопостачання селища.)

*Література: [9] с. 11-18, [10] с. 19-24.*

**Побудова інженерно-геологічного перерізу** (Побудова рельєфу місцевості, побудова розрізу за свердловинами. Визначення потужності ґрунтового водоносного горизонту, напору артезіанського водоносного горизонту, гідравлічного градієнту.)

*Література: [9] с. 18-22, [10] с. 24-27.*

**Розрахунок водопритоків до гірничих виробок** (Визначення витрат одиничного підземного потоку, розрахунок витрат ґрунтового потоку досконалої свердловини. Побудувати депресійну криву для даної свердловини. Розрахунок витрат артезіанського потоку досконалої свердловини. Побудувати депресійну криву для даної свердловини.)

*Література: [9] с. 25-28, [10] с. 28-32.*

### Назва теми лабораторних заняття та перелік основних питань

Визначення гранулометричного складу ґрунтів методом розсіювання на ситах

Визначення природної вологості ґрунту

Визначення пористості пісків методом насичення

Визначення кута природного укосу

Визначення щільності методом ріжучого кільця

Вивчення пластичності ґрунтів. Визначення верхньої межі пластичності (межі текучості)

Вивчення пластичності ґрунтів. Визначення нижньої межі пластичності (межа розкочування)

## 6. Самостійна робота студента/аспіранта

### Назва теми, для самостійного вивчення

РГР: “Розрахунок притоків ґрунтових і артезіанських водоносних горизонтів до вертикальних досконалих виробок” (розрахунок водопритоків до гірничих виробок за формулою Дюпюї, визначення радіусу впливу, побудова депресійної кривої в масштабі для ґрунтового і артезіанського водоносних горизонтів). Після виконання роботи передбачений захист РГР.

### Політика та контроль

## 7. Політика навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Система вимог, які ставляться перед студентом:

- відвідування лекційних, практичних та лабораторних занять є обов'язковою складовою вивчення матеріалу;
- на лекції викладач користується власним презентаційним матеріалом; використовує Google Classroom для викладання матеріалу поточної лекції, додаткових ресурсів, лабораторних, практичних робіт та інше; викладач відкриває доступ до певної директорії Google Classroom для скидання електронних звітів лабораторних і практичних робіт, розрахунково-графічної роботи та відповідей на МКР;
- лабораторні роботи захищаються у два етапи – перший етап: студенти виконують завдання на допуск до виконання лабораторної роботи; другий етап – захист лабораторної роботи. Бали за лабораторну роботу враховуються лише за наявності електронного звіту;
- модульні контрольні роботи пишуться на лекційних заняттях без застосування допоміжних

засобів (мобільні телефони, планшети та ін.); результат пересилається у файлі до відповідної директорії Google Classroom;

- заохочувальні бали виставляються за: активну участь на лекціях, підготовку оглядів наукових праць, презентацій по одній із тем СРС дисципліни тощо. Кількість заохочуваних балів не більше 10;
- Під час вивчення дисципліни «Геологія-2» студенти зобов'язані дотримуватись загальних моральних принципів та правил етичної поведінки, зазначених у Кодексі честі Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського».

## **8. Види контролю та рейтингова система оцінювання результатів навчання (PCO)**

**Поточний контроль.** Завдання в рамках практичних та лабораторних занять (18 робіт × 2 бали), МКР поділяється на дві частини (проводиться безпосередньо на практичному занятті у присутності викладача, 8 балів), РГР – 8 балів.

**Календарний контроль.** Проводиться двічі на семестр як моніторинг поточного стану виконання умов силабусу. Умовою позитивного першого та другого календарного контролю є отримання не менше 50% максимально можливого на момент відповідного календарного контролю рейтингу.

**Семестровий контроль.** Екзамен. Умови допуску до семестрового контролю: виконані і зараховані МКР, практичних та лабораторних робіт, та стартовий рейтинг не менше 30 балів.

Максимально можливий стартовий рейтинг студента повинен складати 60 балів. Екзаменаційна робота оцінюється в 40 балів.

1. Рейтинг студента з кредитного модуля розраховується на 100 балів, з них 60 балів складає стартова шкала. Стартовий рейтинг (протягом семестру) складається з балів, що студент отримує за:

- написання МКР на лекційних заняттях;
- виконання лабораторних робіт (7 робіт);
- виконання практичних робіт (11 робіт);
- виконання РГР.

2. Критерії нарахування балів:

2.1. Модульні контрольні роботи:

- кожна модульна робота складається із 2 питань по 4 балів кожне – 8 балів;  
Передбачається виконання - 2 МКР.

2.2. Виконання лабораторних робіт і практичних занять:

- бездоганна робота – 2 бали;
- є певні недоліки у підготовці або виконанні роботи – 1 бали;

2.3. Виконання та захист розрахунково-графічної роботи:

-максимальна кількість 8 балів (за відмінне виконання роботи виставляється 6-8 балів (90-100%), за добре – 5-7 балів (75-89%), за задовільно – 3-4 балів (60-74%), за незадовільне <3 балів(<60%)).

На екзамені студенти письмово відповідають на екзаменаційний білет. Кожне завдання містить три теоретичних запитання (10 балів кожне) і одне практичне (10 балів).

Кожне теоретичне та практичне запитання (завдання) оцінюється у 10 балів за такими критеріями:

- «відмінно», повна відповідь, не менше 90% потрібної інформації (повне, безпомилкове розв'язування завдання) – 10-9 балів;



- «добре», достатньо повна відповідь, не менше 75% потрібної інформації або незначні неточності (повне розв'язування завдання з незначними неточностями) – 8-7 балів;
- «задовільно», неповна відповідь, не менше 60% потрібної інформації та деякі помилки (завдання виконане з певними недоліками) – 6-5 балів;
- «незадовільно», відповідь не відповідає умовам до «задовільно» – 0 балів.

5. Сума стартових балів переводиться до залікової оцінки згідно з таблицею:

Таблиця відповідності рейтингових балів оцінкам за університетською шкалою:

Кількість балів	Оцінка
100-95	Відмінно
94-85	Дуже добре
84-75	Добре
74-65	Задовільно
64-60	Достатньо
Менше 60	Незадовільно
Не виконані умови допуску	Не допущено

## 9. Додаткова інформація з дисципліни (освітнього компонента)

### Перелік питань, які виносяться на семестровий контроль

1. Дати визначення понять: інженерна геологія, петрологія, петрографія. Дати характеристику магматичних, метаморфічних, осадових порід
2. Дати характеристику генетичного і петрографічного типів гірських порід. Скельні, напівскельні; рихлі і м'які породи.
3. Фізичні властивості скельних і напівскельних гірських порід. Охарактеризувати пористість гірських порід. Пористість скельних і напівскельних порід. Вплив пористості на щільність, міцність, деформованість, вологемність.
4. Тріщинуватість скельних і напівскельних порід. Дати характеристику тектонічних тріщин. Тектонічні тріщини сколювання, відриву
5. Тріщинуватість скельних і напівскельних порід. Дати характеристику нетектонічних тріщин. Охарактеризувати тріщини вивітрювання, розвантаження, тріщини оповзнів, штучні тріщини, контракційні тріщини, тріщини усихання, тріщини напластування.
6. Тріщинуватість скельних і напівскельних порід. Навести класифікацію тріщин: за ступенем розкриття, за розміром, за формою, за геометричним взаємовідношенням тріщин із шаруватістю, за кутами нахилу.
7. Дати петрографічну характеристику магматичних порід. Глибинні, напівглибинні, ефузивні породи. Тектурні і структурні особливості.
8. Дати петрографічну характеристику метаморфічних порід. Тектурні і структурні особливості
9. Фізичні властивості скельних і напівскельних порід. Охарактеризувати щільність гірських порід: щільність мінеральної частини, щільність породи, щільність скелету породи. Співвідношення щільності скелету і щільності породи
10. Фізичні властивості скельних і напівскельних гірських порід. Охарактеризувати щільність гірських порід: магматичних, метаморфічних, осадових скельних
11. Фізичні властивості скельних і напівскельних гірських порід. Охарактеризувати пористість гірських порід, коефіцієнт пористості. Класифікація порід за пористістю. Класифікація пористості за походженням.
12. Механічні властивості скельних і напівскельних гірських порід. Охарактеризувати деформацію скельних і напівскельних гірських порід.
13. Механічні властивості скельних і напівскельних гірських порід. Охарактеризувати міцність скельних і напівскельних гірських порід. Залежність міцності і навантаження.
14. Дати петрографічну характеристику м'яких зв'язних і рихлих незв'язних порід. Навести основні генетичні типи. Охарактеризувати алювіальні, льодовикові, водно-льодовикові, елювіальні, делювіальні і колювіальні типи

15. Дати характеристику м'яких зв'язних і рихлих незв'язних порід за мінералогічним складом, за гранулометричним складом.
16. Охарактеризувати гранулометричний склад м'яких зв'язних і рихлих незв'язних гірських порід. Коефіцієнт неоднорідності.
17. Фізичні властивості м'яких зв'язних і рихлих незв'язних гірських порід. Охарактеризувати пористість, щільність
18. Характеристика селевих потоків. Типи селів. Умови утворення селів. Проведення селезахисних заходів.
19. Охарактеризувати обвали і осипи. Причина обвалів. Механізм обвальних процесів. Протиобвальні заходи.
20. Охарактеризувати зсуви. Навести і охарактеризувати причини виникнення зсувів.
21. Охарактеризувати зсуви. Морфологічні особливості зсувних ділянок. Типи зсувів
22. Охарактеризувати зсуви. Будова зсувів. Охарактеризувати аксеквентні, консеквентні, інсеквентні зсуви. Навести і охарактеризувати заходи боротьби зі зсувами.
23. Кругообіг води у природі. Великий, малий, внутрішньоматериковий кругообіги. Ланки кругообігу: випаровування, атмосферні опади, стік.
24. Види води в мінералах і гірських породах: фізично зв'язана вода, вільна вода, хімічно-зв'язана вода
25. Фізичні властивості підземних вод. Охарактеризувати: температура, колір, прозорість, смак, запах, щільність.
26. Хімічний склад підземних вод. Охарактеризувати: реакція води, жорсткість води, агресивність води.
27. Водні властивості гірських порід. Охарактеризувати: вологість, вологоємність, водовіддача, водопроникність.
28. Дати визначення вод зони аерації, вказати ознаки, режим.
29. Дати визначення ґрунтових вод, дзеркала ґрунтових вод, потужності ґрунтового водоносного горизонту, потоку, басейну ґрунтових вод, режим ґрунтових вод.
30. Дати визначення артезіанських вод, п'єзометричного рівня, напору, коефіцієнту фільтрації, гідравлічного градієнта.
31. Дати визначення джерел. Класифікація джерел. Низхідні джерела, класифікація. Висхідні джерела.
32. Дати визначення: інфільтрація, фільтрація (напірна, безнапірна), ламінарний рух, турбулентний рух.
33. Лінійний закон фільтрації (Дарсі), швидкість фільтрації, дійсна швидкість руху води.
34. Нелінійний закон фільтрації.
35. Класифікація водозабірних споруд (вертикальні, горизонтальні; ґрунтові, артезіанські; досконалі, недосконалі)
36. Приплив підземних вод до водозабірних споруд. Формула Дюпюї для ґрунтового досконалого колодязя, формула Дюпюї для артезіанського досконалого колодязя
37. Визначення витрат підземного потоку
38. Сутність взаємодії водопонижувальних свердловин

#### **Робочу програму навчальної дисципліни (силабус):**

**Складено:** доцент Стовпник Станіслав Миколайович і старший викладач Косенко Тетяна Володимирівна

**Ухвалено** кафедрою геоінженерія (протокол № 18 від 17.06.2022 р.)

**Погоджено** Методичною комісією НН ІЕЕ (протокол № 12 від 24.06.2022 р.)