

**NATIONAL UNIVERSITY OF LIFE AND ENVIRONMENTAL SCIENCES  
OF UKRAINE  
Land Management Faculty**

**"APPROVED"**

Dean Land Management Faculty

Dr. \_\_\_\_\_ T. Ievsiukov

" \_\_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 2021

**TEACHING MATERIALS**

Course: **„Geology with the Basics of Geomorphology ”**

Field of study: **193 Geodesy and Land Management**

Qualification: **Bachelor**

Faculty: **Land Management**

Department: **Soil Science and Soil Conservation**

Department Code: **05.09**

Instructor: **Assoc.Prof., PhD Yuriy Kravchenko**

**Kyiv — 2021**

**NATIONAL UNIVERSITY OF LIFE AND ENVIRONMENTAL SCIENCES  
OF UKRAINE**

**Soil Science and Soil Conservation Department**

**"APPROVED"**

Dean Land Management Faculty

Dr. \_\_\_\_\_ T. Ievsiukov

" \_\_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 2021

**REVIEWED AND APPROVED** at

the Soil Science & Soil

Conservation Department,

Minutes of Meeting

№ 11 from 2. 06. 2021

Head of Department

Prof. \_\_\_\_\_ A. Balayev

" \_\_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 2021

**WORKING TEACHING PROGRAMME  
of Geology with the Basics of Geomorphology Course**

Field of study: **193 Geodesy and Land Management**

Qualification: **Bachelor**

Faculty: **Land Management**

Instructor: **Assoc.Prof., PhD Yuriy Kravchenko**

**Kyiv — 2021**

## 1. Syllabus Geology with the Basics of Geomorphology Course

<b>Field of knowledge, Field of study, Specialty, Educational-qualification level</b>		
Field of knowledge	193 Geodesy and Land Management	
Field of study	19 "Architecture and building"	
Specialty	-	
Educational-qualification level	Bachelor of Geodesy, cartography and land management	
<b>Discipline Characteristics</b>		
Kind	Obligatory	
Total amount of hours	90	
ECTS hours	3	
Modules	3	
Coursework	-	
Mode of inspection	Pass-Fail Exam	
<b>Loading hours of full time and part time students</b>		
	Full time	Part time
Year of study	1	1
Semester	1	2
Lectures	30 hours	6 hours
Practical work	-	-
Lab work	15 hours	-
Self-work	15 hours	-
Individual work	-	-
Weekly hours loading for a full time students: contact self-student work	3 hours 35 hours	-

## 2. The course goal and assignments

**The goal of the course:** to make the acquaintance of students with the structure of Earth and also gets to know with chemical composition, receiving general information of geological processes, which take place in the earth's crust and on its surface.

### **After the study of discipline students have to know:**

- geological phenomena which are related to the endogenous and exogenous processes;
- physical properties of minerals, their classification and application in a national economy;
- ways of mineral and rock formation;
- forms of bedding of minerals and rocks;
- classification of minerals and rocks;
- rocks, their classification and application;
- minerals and rocks which are used in agriculture;
- diagnostic signs and methods of researches of minerals and rocks;
- distribution of minerals and rocks in Ukraine;
- reading the topographical maps and recognize the various forms of relief;

### **Skills**

Graduates are also expected to:

- Develop skills in observing and recording geologic features and processes;
- Develop competency in the interpretation of earth science data, including both qualitative and quantitative analyses;
- Contrast physical and historical geology;
- Contrast catastrophism and uniformitarianism;
- Describe the following basic laws of geology: law of superposition, law of fossil succession;
- Describe and diagnose minerals and rocks;
- Determine the elements of symmetry of minerals;
- Describe the hydrosphere, atmosphere and biosphere;
- Describe the major patterns of change present in the rock cycle;
- Name and describe the major mechanical and compositional layers of the earth;
- Give an overview of the theory of plate tectonics;
- Describe the various types of plate boundaries;
- Describe the relationship between plate tectonics and the rock cycle;
- Achieve competence in:
  - Locating and interpreting scientific literature.
  - Giving oral presentations.
  - Using computers at a level consistent with current professional practice.
  - Expressing earth science concepts in writing.

### **Mastery of:**

- the methods of recognition of minerals after physical properties;
- the methods of recognition of basic forms of relief in natural conditions.

**3. THE STRUCTURE OF DISCIPLINE**  
**– GEOLOGY WITH THE BASICS OF GEOMORPHOLOGY**

Modules and Subject Titles	Hours													
	Full time							Part time						
	weeks	total	including					total	including					
			1	p	lab	ind	self		1	p	lab	ind	self	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
<b>Module 1. The Earth as space and physical body.</b>														
Subject, goals, mission of course and history of geology		1,5	1	-	-	0,5	0,5	0,5	0,5	-	-	-	-	
Common information about the Earth		2,5	2	-	-	0,5	0,5	0,5	0,5	-	-	-	-	
The Earth crust structure		3	2	-	-	1	0,5			-	-	-	-	
Geospheres and human activity		2,5	2	-	-	0,5	0,5			-	-	-	-	
The Earth crust dynamic. Relief		3	2	-	-	1	0,5			-	-	-	-	
Plate tectonics		2	1	-	-	1	0,5			-	-	-	-	
Magmatic processes		3	2	-	-	1	0,5	0,5	0,5	-	-	-	-	
Earthquakes		3	2	-	-	1	0,5	0,5	0,5	-	-	-	-	
Metamorphic processes		2	1	-	-	1	0,5	0,5	0,5	-	-	-	-	
<b>Total for Module 1</b>		<b>22.5</b>	<b>15</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>7.5</b>	<b>4.5</b>	<b>2.5</b>	<b>2.5</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	
<b>Module 2. Exogenic geological processes. Geological ages.</b>														
Weathering		4,5	2	-	-	2	0,5	-	-	-	-	-	-	
Mass wasting		2,5	1	-	-	1	0,5	-	-	-	-	-	-	
Rivers		3,5	2	-	-	1	0,5	-	-	-	-	-	-	
Ground waters		3,5	2	-	-	1	0,5	-	-	-	-	-	-	
Lakes and bogs		3,5	2	-	-	1	0,5	-	-	-	-	-	-	
Oceans and seas		2,5	1	-	-	1	0,5	-	-	-	-	-	-	
Glaciers		4,5	2	-	-	2	0,5	-	-	-	-	-	-	
Wind movement		3,5	2	-	-	1	0,5	-	-	-	-	-	-	
Geological time scale		2,5	1	-	-	1	0,5	-	-	-	-	-	-	
<b>Total for Module 2</b>		<b>30.5</b>	<b>15</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>11</b>	<b>4.5</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	
<b>Module 3. Mineralogy and petrography.</b>														
The Earth crust composition		2	-	-	1	-	0,5	0,5	0,5					
Mineral properties		4	-	-	1	-	0,5	0,5	0,5					
Classification of minerals		2	-	-	1	-	0,5	0,5	0,5					
Native elements. Sulfides		2	-	-	1	-	0,5	-	-					
Oxides		2	-	-	1	-	0,5	-	-	-	-	-	-	
Silicates and aluminosilicates		4	-	-	2	-	0,5	-	-	-	-	-	-	
Carbonates, phosphates, sulfates, nitrates		2	-	-	1	-	0,5	-	-	-	-	-	-	
Halides		2	-	-	1	-	0,5	-	-	-	-	-	-	
Rocks as natural formations		1	-	-	0,5	-	0,5	-	-	-	-	-	-	
Igneous (magmatic)		2,5	-	-	1	0,5	0,5	-	-	-	-	-	-	

rocks													
Metamorphic rocks		2,5	-	-	1	0,5	0,5	-	-	-	-	-	-
Sedimentary rocks		4,5	-	-	2	0,5	0,5	-	-	-	-	-	-
Agronomic ores		1,5	-	-	0,5	0,5	-	-	-	-	-	-	-
Geomorphology		2,5	-	-	0,5	0,5	-	-	-	-	-	-	-
Geological cartography, geochronology and stratigraphy		1,5	-	-	0,5	0,5	-	0,5	0,5	-	-	-	-
Total for Module 3	36		-		15	11,5	6	3,5	3,5				
Total	90	30	-	15	30	15	6	6					

## 4. LECTURES NOTES.

### MODULE 1. THE EARTH AS SPACE AND PHYSICAL BODY. ENDOGENIC GEOLOGICAL PROCESSES.

#### 1.1. Subject, goals, mission of course and history of geology.

Geology as natural science and its place among other ones. Purposes, tasks of geology and geomorphology, its differences from other sciences about Earth and resembling with them. Objects and subjects of researches. Main definitions. Methods of geology. Aktualizm and other methods of researches. History of researches. Geological and geomorphologic knowledge formation for five millenniums. Geochronology. A significance of geology for national economy. Geomorphology as science about development of relief forms on the earthly surface.

#### 1.2. Common information about the Earth.

Universe and galaxies. Planetary system, its structure, planets and satellites, belt of asteroids, comets, meteorites. The Earth in Universe, its structure, composition, age, development. The planets of terrestrial group and their comparative analysis. Forms and sizes of the Earth. Figure of the Earth, mass, density. Gravitation, magnetic, thermal and other geophysical fields. Thermal properties of Earth. Structure of the Earth and methods of its cognition. Physical properties of Earth and their description.

#### 1.3. The Earth crust structure.

Continental and oceanic types of the Earth's crust. Basic structural elements of the Earth's crust and their development. Tectonic sphere and its structure. Lithosphere and asthenosphere. Dismemberment of the earth's crust. Continents and oceans. Consolidated crust. Oceans – as a structural element of higher order. Middle-ocean ridges and theirs structure. Transformation of breaks. Ocean plates, their structures. Concept about microcontinents. Passive and active boundaries their structure. Deep-water valley, island arcs, outlying seas, prism of precipitations. Origin of oceans. Continents as structural element of higher order. Old (continental) platforms and plicate belts. Structural elements and development of continental belts. Bedding, sedimentary mantle. Old and young platforms. Fold belts, areas and systems. Distributions, basic lines of structure. Geosynclinals conception – as a reflection of empirical regularities of development of mobile belts.

#### 1.4. Geospheres and human activity.

Geostructures of lithosphere (the earth's crust) and relief, their intercommunication with other spheres of Earth: atmosphere, hydrosphere, cryosphere (an ice shell with density cryolite zone), biosphere (with pedosphere). External and internal stratum of the Earth: atmosphere, hydrospheres, biosphere, the earth's crust, mantle, Earth core. Material and element composition of layers, their property, slowness and role in endogenous and exogenous processes.

#### 1.5. The Earth crust dynamic.

Basic concepts about the geodynamic systems and processes. Processes of external and internal dynamics. Sources of energy. Endogenic processes, its rock and topography development: magmatic internal (intrusion) and external (effusive or volcanogenic), its geography; tectonic

(including neotectonic) motions, reasons; earthquakes, types; metamorphism; orogenic of lithosphere; role in forming of rocks and topography. Concept about exogenous (external) processes and geomorphology forming agents (wind, water streams, glaciers, biota). Genetic types of continental deposits and principles of sediment rock accumulation: diagenesis, epigenesis. Concept about substratum in stratigraphy, phase, paleoecology and geochronology. General information about elements, forms and types of relief. Basic features of modern relief. Relief of continents and oceans. Hypsographic degrees and their geological interpretation. Morphometric (in a geodesy) and morphogenetic (in geology) methods of relief studying. Description of relief forms depending on genesis and composition of rocks. A role of biological factor and man in forming of the earth's crust. Geodynamic processes, their co-operation, topography and parent functions. Main types of geomorphologic and geochemical landscapes. Geomorphology in plains and mountain countries. Biological (small) and geological (large) cycles of matters. Biogeochemistry. Geochemical landscapes, their types, connection with relief, geochemical barriers. Neotectonics and relief. Geomorphology of ocean and sea bottom, its connection with the continental forms of relief, soil formation and human activity.

### **1.6. Plate tectonics.**

Theory of plate tectonics. Basic concepts. Lithosphere plate, transformation break, Benioff zones. Development and evolution of lithosphere plates. Processes in the continental crust. A concept is about of geodynamic and paleotectonic breaches. Ages of folds. Examples of fold areas in different ages. Orogenic belts and areas, their structure, features of development and age. Continental rifts and characterizing them volcanism. Regularity of the crust movement. Hypotheses. Drift of continents, convection flows, raising, fixation, mobility are substantive provisions and hypotheses. Tectonic motions of the earth's crust and tectonic deformations of rocks. Types of tectonic motions of the earth's crust. Vertical and horizontal motions of the earth's crust and their intercommunication. State of tension in the earth's crust. Oscillatory motions. Classification of fluctuating motions in times of their exposure. Modern oscillatory motion of the earth's crust. Most modern neogen-quaternary oscillating motions and their role in forming of basic lines of modern relief. Methods of studying modern tectonic motions. Tectonic deformations in past (under Neogene) periods and methods of their establishment. A paleomagnetic methods and their role is in establishment of horizontal motions of large plates. Horizontal and monoclinical bedding of rocks. Ductile deformations of rocks. Elements of fold. Physical conditions of fold deformation development. Types of folds and their forms in a plan. Concept about syn- and anti-forms. Types of fold formations – complete, breaking, intermediate and their connection with some areas of the earth's crust. Brittle deformations of rocks. Physical conditions of deformations' origin in a solid matter. Types of brittle deformations. Brittle deformations without displacement - are cracks. Brittle deformations with displacement. Geometrical and genetic classifications of brittle deformations. Geological and tectonic signs of brittle deformations.

### **1.7. Magmatic processes.**

Two basic forms of magmatic processes. A concept about a magma. Non-flying (main petrogenic oxides) and volatile components. Fluidal pressure and its role in magma crystallization. Converting is into a rock. Effusive magmatism is volcanic magmatism. Volcanoes and their activity. Products of volcanic eruption: gaseous, liquid, solid. Structure of lava streams. Volcanoes of central type. Categories of eruptions. Monogenic volcanoes. Maari, diatremas. Polygenic volcano. Hawaiian type of volcanoes. Structure of volcanic vehicle. Peleyian type. Etno-Vezuvianskiy type of volcanoes. Old volcanoes. Bandayskiy type. Calderas and their origin. Geological pre-conditions of origin of volcanoes. Under and after volcanic phenomena. Practical application of hydrothermal and steam. Geographical and geological distribution of active volcanoes. Intrusive magmatism. Types of intrusions. Deep and semi deep intrusions. Modern looks on the origin of batholithic. Mantle and crust magma. Magmatic center. A concept is about of magma differentiation. The pneumatolitic and hydrothermal processes. Co-operating of intrusions with surrounding rocks. A value of magmatism in forming of the earth's crust.

### **1.8. Earthquakes (seismic).**

Earthquakes – as an echo of intensive tectonic deformations in the earth's crust and discharging of tension. Parameters of catastrophic earthquakes in Ukraine and other countries. Geographical

distribution of earthquakes. Resilient (seismic) waves, their types and speed of distribution. Seismic stations and seismographs. Classification and types of earthquakes. Depths of hearths of earthquakes. Intensity of earthquakes, scale are for their estimation in marks. Isostatics and isostatic areas. Energy and power class of earthquakes. Frequency of earthquakes. Geological situation of origin of earthquakes. Seismic districting and his practical value. Problem of prognosis of earthquakes. General concepts about of earthquakes and methods of their study. Intensity, energy and frequency of earthquakes and their seismic districting.

### **1.9. Metamorphic processes.**

Basic factors of metamorphism are: a high temperature, multilateral pressure and high one-sided stress, chemically active substances (fluids and gases). Basic types of metamorphism. A role of fluids under contact metamorphism. Metasomatism and metasomatites. Dynamometamorphism. Auto metamorphism. Regional metamorphism. An ultra metamorphism. Phases of regional metamorphism and its role in development of the earth's crust. Contact metamorphism. Minerals are related to the metamorphic rocks and processes.

## **MODULE 2. EXOGENIC GEOLOGICAL PROCESSES. GEOLOGICAL AGES.**

### **2.1. Weathering.**

Concept about hypergenesis (weathering) of primary minerals and rocks in the specific thermodynamics, physical and chemical conditions of weathering zone (areas hypergenesis). Weathering types. Physical weathering and factors, that cause it. Chemical weathering. Types of chemical reactions which cause fundamental change of rocks. A role of the organic world is in the processes of weathering. New signs of hypergene minerals (colloid, special chemical reaction, specific physical properties, biota content and others like that), their aptitude for development of biota and soils. It influence on relief. Formation. Core of weathering as a natural complex of mountains, relief, climate which was made historically. Formation of weathering core, its types, structure and depth in different climatic areas. Geographical distribution of the cores of weathering in Ukraine. Young and old layers of weathering. Eluvium as a mother of sedimentary rocks, including parent materials of soils. Lithology is a science about sedimentary rocks, its value for agricultural chemistries and soil scientists. Basic types of soils and their zonal features.

### **2.2. Mass wasting.**

Geological and relief work of water streams. A cycle of water is in nature. Fluvial processes and their factors (streams of the melted snow, temporal and permanent river-bed rain-waters). Forms of water streams. Regularity, areas and cycles of denudation. Unstreamflow, flat-bed out-wash and it development. Delluvium and other slope gravitation deposits. Temporal river-bed streams, cones of bearing-out and prolluvium. Forms of water erosion. Forms of eroded relief.

### **2.3. Rivers.**

Geological activity of river streams. Bottom and lateral erosion. Concept about sideview importance of the river. Permanent river-bed streams (rivers, brooks) and river-bed-delta processes. Carried the clastic, dissolved material and mudflow. The alluvium origin, it lithologic description. River valleys, their types, asymmetry, origin, evolution. Meanders, oxbow of the rivers, reasons of their origin and role in expansion of valley and forming an alluvium. Principal reasons of terraces formation. Types of terraces. Orientation and recurrence of development of river valleys. Forms of valleys are on the stage of morphological youth and maturity. Alluvial deposits of minerals. Types of the alluvium. Deltas, estuary, liman.

### **2.4. Ground waters.**

Geological activity of groundwater. Origin, composition, classification, geographical spreading of groundwater. Waterproof rocks. Geological work of underwater ((suffusion, karst (carbonate, gypsum, salts), corrosion, displasement, pseudo karst)), its influence on relief. Different types of groundwater in sediments. Mineral water. The deposition from underwaters. Geysers, thermal sources. Upper-water, ground, without and with pressure (artesian) between layer water. The origin of groundwater and their water supply. The groundwater movement. Estimation and account of underwater. Groundwater protection.

## **2.5. Lakes and bogs.**

Lakes and bogs, as geological and geomorphological factor. Lakes, their origins, types, geography, geological activity, short life, hydrological mode, dynamics. Chemistry of lacustrines. Sediments of lakes (terrigenous, chemical, biogenic). Salt dome, their influence on relief, soils, phytocenosis. Lacustrine deposits, as agronomical ores, minerals and soil forming rocks. Lacustrine terraces and other forms of relief. Bogs, their origins, types (up-river, low-laying area, transitional), spreading, geological activity, connection with relief, biosphere functions, evolution. Chemical and organogenic deposits of bogs. Peat forming as the planetary geological phenomenon in the past and today. Agricultural use of bogs and peat.

## **2.6. Oceans and seas.**

Geological activity of seas and oceans. Planetary role of geological and relief forming works of the World ocean. Marine geology. Sea relief. Morphological, physical and chemical features of the World ocean. Pressure, temperature, specific gravity, solonchization, chemical and gas composition of oceans and seas. Organic life of oceans and seas: nekton, plankton, benthos. Sea and ocean streams and other movements of sea and ocean waters. Abrasion. An accumulation of deposits is in the different areas of sea: littoral shelf, bathyal zone, abyssal zone. Types of sediments: terrigenous, organic, chemical, volcanic. Basic mechanisms of sediments. Forming of modern ore beds in oceans, „Black smokers“. Diagenesis of marine deposits. Converting of sediments into sediment rocks. Diagenesis, epigenesis, hypergenesis. Origin of oil and natural gas. Transgression, regression and inversion of seas. Marine terraces today and in the past, their connection with river terraces. Other forms of relief. Marine deposits as ores and soil forming rocks.

## **2.7. Glaciers.**

Glacial and cryogenic processes, its geological and relief functions. Glaciers today and in geological past, their geography, paleogeography. Conditions of snow accumulation and origin of glaciers. Snow line, seasonal and long-term snows, avalanche, glacier ice. The structure of ice layer. Mechanism and rate of glacier movement Types and modes of glaciers. Glaciers of Antarctic Continent and Greenland. Mountain and intermediate glaciers. Formations of glacial deposits, their structure, glacier-accumulative forms of relief. Transfer by the glaciers of fragmental material, mobile moraines, their types. Fluvio-glacial outwashes, moraines, ozy, kames, lacustrine-glacial deposits. Glacial epoch, glacial cycle. Geomorphology and glacial deposits of continental and mountain ice areas. Types of underground ices. Reasons of glacial processes, prognosis on the future.

## **2.8. Wind movement.**

Geological activity of wind. Wind as an agent of denudation in dry lands (eolian processes). A specific of eolian activity is in different landscape areas. Deserted landscapes of different climatic areas. Types of the deserts. Features of current of air and condition, which are instrumental in the action of wind (deflation, corrosion, accumulation). Eolian deposits. Eolian stratified sands. Eolian forms of relief, their geography. Geomorphology of arid areas. An eolian loess, problematical character of his origin, planetary scales, participating, is in forming of relief. Wind erosion and its kinds, and measures of fight. Features of the use of soils are on eolian territories (agricultural deflation and others like that).

## **2.9. Geological time scale and how this relates to major events in the history of the Earth and its life.**

Geological chronology of the Earth. Age of the earth's crust. Relative geochronology. Methods of the relative age determination (gradual creation) of sediments and magmatic rocks. A concept is about intercommunications and absolute age of geological objects. Description of methods of determination of absolute age of rocks. Basic stages of the Earth history. Description of quaternary period, glacial and between epochs. Geological maps, principles of their drafting. Map of quaternary deposits of Ukraine.

## 5. LAB CLASSES

### MODULE 3. MINERALOGY AND PETROGRAPHY

Objectives and goals of mineralogy. The role of mineralogy in land management. Methods of mineralogical researches. Mineralogy in relation with other sciences. Scientific and practical meaning of mineralogy and petrography.

#### **Lab 3.1. The Earth crust composition – 1 HOURS**

The Earth crust elemental composition. Types of Earth's Major Systems. Major Earth Cycles. Water Cycle, Tectonic Cycle. The Earth crust inside. Magnetic, Gravitational, Surveying, Electrical Resistivity. Two types of crust: oceanic, continental. The Structure of the Earth's Crust: 1- hydrosphere; 2 - sedimentary rocks; 3 - granitic layer; 4- basalt layer; 5 - magma intrusions; 6 - upper mantle. Most abundant elements in the crust: Oxygen, Silicon, Aluminum, Iron, Calcium, Sodium, Potassium, Magnesium.

#### **Recommended Reading**

1. Grotzinger, J., T. Jordan, et al. Understanding Earth. 5th ed. New York, NY: W.H. Freeman, c2006. 672 pages. ISBN: 9780716766827 (softbound), and 9780716776963 (paperback).
2. Kump, Lee R., James F. Kasting, and Robert G. Crane. The Earth System. Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall, 2004. ISBN: 9780131420595.
3. 2 edition The Blue Planet: An Introduction to Earth System Science by Brian J. Skinner. Wiley; 2nd Edition (Textbook Binding). 1999. 576 pages. ISBN-13: 978-0471161141.
4. Stein, S., and M. Wysession. An Introduction to Seismology, Earthquakes, and Earth Structure. 1st ed. Malden, MA: Blackwell, September 2002. ISBN: 9780865420786.
5. Busch (2005), Laboratory Manual in Physical Geology, Prentice/Hall.

#### **Lab 3.2. The mineral properties - 1 HOURS**

Modern knowledge about a mineral structure. Symmetry of the crystals. Types of mineral aggregates. Growth of the crystals. Twins, druze, brushes, geode, secretions, concretions, oolite, dendrite, grainy, earthy aggregates. Composition of minerals: atomic structure, chemical bonding, ionic bonding, covalent bonding, metallic bonding. Isotopes and radioactive decay. Polymorphs. Crystal Form. Luster, color, specific gravity, cleavage and fracture, play of colors, transparency, magnetism, double refraction, etc.

#### **Recommended Reading**

1. Geology: A Self-Teaching Guide by Barbara W. Murck. Wiley; 1 edition. 336 pages. ISBN-13: 978-0471385905.
2. Montgomery, C. W. Environmental Geology. 6th ed. Boston, MA: McGraw-Hill, 2002. ISBN: 9780073661957.
3. Simon & Schuster, Inc.; Guide to Rocks & Minerals (Paperback). Sixth Printing edition. 1978. 607 pages. ISBN-10: 0671244175.
4. Smithsonian Handbooks: Rocks & Minerals (Smithsonian Handbooks). DK ADULT; 1st edition (September 1, 2002). 256 pages. ISBN-13: 978-0789491060.
5. Geology: A Self-Teaching Guide by Barbara W. Murck. Wiley; 1 edition. 336 pages. ISBN-13: 978-0471385905.
6. Simon & Schuster, Inc.; Guide to Rocks & Minerals (Paperback). Sixth Printing edition. 1978. 607 pages. ISBN-10: 0671244175.

#### **Lab 3.3. Classification of minerals – 1 HOURS**

Classification and systematic description of minerals. Mineral heterogeneity and varieties. General description of minerals after the types, classes, subclasses, families, groups, sub-groups, with description of chemical composition, crystalline structure, origin, physical properties, diagnostic signs, mineral associations, practical value. The main mineral classes: (1) native elements; (2) oxides and hydroxides; (3) carbonates; (4) phosphates; (5) sulfates; (6) nitrates; (7) halides; (8) sulfides, and (9) silicates.

#### **Recommended Reading**

1. Geology: A Self-Teaching Guide by Barbara W. Murck. Wiley; 1 edition. 336 pages. ISBN-13: 978-

- 0471385905.
- Montgomery, C. W. Environmental Geology. 6th ed. Boston, MA: McGraw-Hill, 2002. ISBN: 9780073661957.
  - Simon & Schuster, Inc.; Guide to Rocks & Minerals (Paperback). Sixth Printing edition. 1978. 607 pages. ISBN-10: 0671244175.
  - Smithsonian Handbooks: Rocks & Minerals (Smithsonian Handbooks). DK ADULT; 1st edition (September 1, 2002). 256 pages. ISBN-13: 978-0789491060.
  - Geology: A Self-Teaching Guide by Barbara W. Murck. Wiley; 1 edition. 336 pages. ISBN-13: 978-0471385905.
  - Simon & Schuster, Inc.; Guide to Rocks & Minerals (Paperback). Sixth Printing edition. 1978. 607 pages. ISBN-10: 0671244175.

### **Lab 3.4. Native elements. Sulfides - 1 HOURS**

Noble metals (Au, Ag, Pt, etc.), some colored metals (Cu, Hg, Bi, Pb), nonmetals (As, C, S) and gaseous element (O, N, He, etc.). Sulfides of various metals: Fe, Cu, Pb, Zn, Hg, Ag, etc. belong to this class: pyrite, chalcopyrite, galena, sphalerite, cinnabar, or mercuric sulfide.

#### **Recommended Reading**

- Geology: A Self-Teaching Guide by Barbara W. Murck. Wiley; 1 edition. 336 pages. ISBN-13: 978-0471385905.
- Montgomery, C. W. Environmental Geology. 6th ed. Boston, MA: McGraw-Hill, 2002. ISBN: 9780073661957.
- Simon & Schuster, Inc.; Guide to Rocks & Minerals (Paperback). Sixth Printing edition. 1978. 607 pages. ISBN-10: 0671244175.
- Smithsonian Handbooks: Rocks & Minerals (Smithsonian Handbooks). DK ADULT; 1st edition (September 1, 2002). 256 pages. ISBN-13: 978-0789491060.
- Geology: A Self-Teaching Guide by Barbara W. Murck. Wiley; 1 edition. 336 pages. ISBN-13: 978-0471385905.
- Simon & Schuster, Inc.; Guide to Rocks & Minerals (Paperback). Sixth Printing edition. 1978. 607 pages. ISBN-10: 0671244175.

### **Lab 3.5. Oxides - 1 HOURS**

The oxide minerals which contain various cations (not associated with a polyanion) and oxygen. Ferric oxides: hematite, magnetite, limonite. Aluminum oxides: bauxite, corundum, gibbsite, boehmite. Silica (SiO<sub>2</sub>) polymorphs: quartz, cristobalite, tridymite, coesite, stishovite, lechatelierite (silica glass), and opal. Manganese oxides.

#### **Recommended Reading**

- Geology: A Self-Teaching Guide by Barbara W. Murck. Wiley; 1 edition. 336 pages. ISBN-13: 978-0471385905.
- Montgomery, C. W. Environmental Geology. 6th ed. Boston, MA: McGraw-Hill, 2002. ISBN: 9780073661957.
- Simon & Schuster, Inc.; Guide to Rocks & Minerals (Paperback). Sixth Printing edition. 1978. 607 pages. ISBN-10: 0671244175.
- Smithsonian Handbooks: Rocks & Minerals (Smithsonian Handbooks). DK ADULT; 1st edition (September 1, 2002). 256 pages. ISBN-13: 978-0789491060.
- Geology: A Self-Teaching Guide by Barbara W. Murck. Wiley; 1 edition. 336 pages. ISBN-13: 978-0471385905.
- Simon & Schuster, Inc.; Guide to Rocks & Minerals (Paperback). Sixth Printing edition. 1978. 607 pages. ISBN-10: 0671244175.

### **Lab 3.6. Silicates and aluminosilicates - 2 HOURS**

The group of minerals which contains SiO<sub>4</sub><sup>4-</sup> as the dominant polyanion. Single Tetrahedral or Island Silicates (Nesosilicates): fayalite, olivine, forsterite and pyrope. Single-Chain Silicates (Inosilicates): augite, enstatite. Double – Chain Silicates (Inosilicates): hornblende, actinolite and tremolite. Layer Silicates (Phyllosilicates). the silicates without developed isomorphism (serpentine, kaolinite, talc) and the silicates with developed isomorphism (muscovite, biotite, vermiculite, montmorillonite). Framework Silicates (Tectosilicates): orthoclase, albite, anorthite, labrador.

#### **Recommended Reading**

- Geology: A Self-Teaching Guide by Barbara W. Murck. Wiley; 1 edition. 336 pages. ISBN-13: 978-0471385905.
- Montgomery, C. W. Environmental Geology. 6th ed. Boston, MA: McGraw-Hill, 2002. ISBN:

- 9780073661957.
3. Simon & Schuster, Inc.; Guide to Rocks & Minerals (Paperback). Sixth Printing edition. 1978. 607 pages. ISBN-10: 0671244175.
  4. Smithsonian Handbooks: Rocks & Minerals (Smithsonian Handbooks). DK ADULT; 1st edition (September 1, 2002). 256 pages. ISBN-13: 978-0789491060.
  5. Geology: A Self-Teaching Guide by Barbara W. Murck. Wiley; 1 edition. 336 pages. ISBN-13: 978-0471385905.
  6. Simon & Schuster, Inc.; Guide to Rocks & Minerals (Paperback). Sixth Printing edition. 1978. 607 pages. ISBN-10: 0671244175.

### **Lab 3.7. Carbonates, phosphates, sulfates, nitrates - 1 HOURS**

Calcium and magnesium carbonates: calcite, dolomite, magnesite, aragonite. Sulphates: gypsum, anhydrite. Phosphates with tetrahedral  $\text{PO}_4^{3-}$  groups as the dominant polyanion: apatite, phosphorite, vivianite. Chilean and Indian saltpetres are the representatives of nitrate mineral class.

#### **Recommended Reading**

1. Geology: A Self-Teaching Guide by Barbara W. Murck. Wiley; 1 edition. 336 pages. ISBN-13: 978-0471385905.
2. Montgomery, C. W. Environmental Geology. 6th ed. Boston, MA: McGraw-Hill, 2002. ISBN: 9780073661957.
3. Simon & Schuster, Inc.; Guide to Rocks & Minerals (Paperback). Sixth Printing edition. 1978. 607 pages. ISBN-10: 0671244175.
4. Smithsonian Handbooks: Rocks & Minerals (Smithsonian Handbooks). DK ADULT; 1st edition (September 1, 2002). 256 pages. ISBN-13: 978-0789491060.
5. Geology: A Self-Teaching Guide by Barbara W. Murck. Wiley; 1 edition. 336 pages. ISBN-13: 978-0471385905.
6. Simon & Schuster, Inc.; Guide to Rocks & Minerals (Paperback). Sixth Printing edition. 1978. 607 pages. ISBN-10: 0671244175.

### **Lab 3.8. Halides - 1 HOURS**

The halides with the halogen elements (F, Cl, Br, and I) as the dominant anion. Ionically bonded and typically contained cations of alkali and alkaline earth elements (Na, K, and Ca). Familiar examples are as halite, sylvite, fluorite, carnallite.

#### **Recommended Reading**

1. Geology: A Self-Teaching Guide by Barbara W. Murck. Wiley; 1 edition. 336 pages. ISBN-13: 978-0471385905.
2. Montgomery, C. W. Environmental Geology. 6th ed. Boston, MA: McGraw-Hill, 2002. ISBN: 9780073661957.
3. Simon & Schuster, Inc.; Guide to Rocks & Minerals (Paperback). Sixth Printing edition. 1978. 607 pages. ISBN-10: 0671244175.
4. Smithsonian Handbooks: Rocks & Minerals (Smithsonian Handbooks). DK ADULT; 1st edition (September 1, 2002). 256 pages. ISBN-13: 978-0789491060.
5. Geology: A Self-Teaching Guide by Barbara W. Murck. Wiley; 1 edition. 336 pages. ISBN-13: 978-0471385905.
6. Simon & Schuster, Inc.; Guide to Rocks & Minerals (Paperback). Sixth Printing edition. 1978. 607 pages. ISBN-10: 0671244175.

### **Lab 3.9. Rocks as natural formations - 0.5 HOURS**

Petrology is one of the basic geologic sciences. Objects and methods of petrography researches. Rocks as mineral aggregates. Monogenic and polygenic rocks. Igneous, sedimentary and metamorphic rocks. The endogenous and exogenous factors of rock formations. General properties of rocks. Texture and structure of rocks. Phase diagrams. Chemical Petrology. Subduction zone processes.

#### **Recommended Reading**

1. Simon & Schuster, Inc.; Guide to Rocks & Minerals (Paperback). Sixth Printing edition. 1978. 607 pages. ISBN-10: 0671244175.
2. Smithsonian Handbooks: Rocks & Minerals (Smithsonian Handbooks). DK ADULT; 1st edition (September 1, 2002). 256 pages. ISBN-13: 978-0789491060.
3. Geology: A Self-Teaching Guide by Barbara W. Murck. Wiley; 1 edition. 336 pages. ISBN-13: 978-0471385905.
4. Simon & Schuster, Inc.; Guide to Rocks & Minerals (Paperback). Sixth Printing edition. 1978. 607

### **Lab 3.10. Igneous (magmatic) rocks - 1 HOURS**

General concepts about the magma. Primary magma and its differentiation. Saturated and unsaturated magma. Diagrams of melting. Igneous Rocks and the Bowen Reaction Series. Volcanic and plutonic magmatic rocks. Geometry of intrusion. Processes of magma differentiation. Mechanisms of magma emplacement. Assimilation of a wall rock. Metasomatize. Igneous Rock Classification. Volcanic rocks are: komatiite (ultramafic), basalt (mafic), andesite (intermediate) and rhyolite (felsic). Intrusive igneous rock are: peridotite (komatiite), gabbro (basalt), diorite (andesite) and granite (rhyolite).

#### **Recommended Reading**

1. An Introduction to Igneous and Metamorphic Petrology, J. Winter (ISBN: 0132403420)
2. Blatt, H. & Tracy, R.J. (1996). Petrology (2nd edition). W.H. Freeman & Co, New York.
3. Busch (2005), Laboratory Manual in Physical Geology, Prentice/Hall.
4. Merritts, D., A. de Wet, and K. Menking. Environmental Geology: an Earth System Science Approach. New York, NY: W.H. Freeman and Company, 1998, chapter 4. ISBN: 9780716728344.
5. Ranalli, G. Rheology of the Earth. New York, NY: Springer; 2nd ed. edition, 1995. ISBN: 9780412546709.
6. Simon & Schuster, Inc.; Guide to Rocks & Minerals (Paperback). Sixth Printing edition. 1978. 607 pages. ISBN-10: 0671244175.
7. Smithsonian Handbooks: Rocks & Minerals (Smithsonian Handbooks). DK ADULT; 1st edition (September 1, 2002). 256 pages. ISBN-13: 978-0789491060.
8. Geology: A Self-Teaching Guide by Barbara W. Murck. Wiley; 1 edition. 336 pages. ISBN-13: 978-0471385905.
9. Simon & Schuster, Inc.; Guide to Rocks & Minerals (Paperback). Sixth Printing edition. 1978. 607 pages. ISBN-10: 0671244175.

### **Lab 3.11. Metamorphic rocks - 1 HOURS**

The Systematics of Metamorphic Rocks (SCMR). Increased heat is probably the most important metamorphic agent. Pressure with burial from the weight of overlying rock (uniform or lithostatic pressure) and from tectonic forces (differential or directed pressure). Types of metamorphism: Contact Metamorphism, Dynamic Metamorphism, Regional Metamorphism. Textural Changes During Metamorphism. Chemical and Mineralogical Changes During Metamorphism. Systematic (textural) Name: granofels, schists, gneisses. Mineral and textural prefixes of metamorphic rocks. Foliated Rocks: Slates, Phyllites, Schists, Migmatites. Nonfoliated rocks: Marbles, Quartzites, Greenstones, Hornfels, Anthracites. Metamorphism and Plate Tectonics.

#### **Recommended Reading**

1. An Introduction to Igneous and Metamorphic Petrology, J. Winter (ISBN: 0132403420)
2. Whitney, D.L., Teyssier, C., and Siddoway, C.S., (eds.), Gneiss Domes in Orogeny, Geological Society of America Special Paper 380, 15-33.
3. Blatt, H. & Tracy, R.J. (1996). Petrology (2nd edition). W.H. Freeman & Co, New York.
4. Busch (2005), Laboratory Manual in Physical Geology, Prentice/Hall.
5. Merritts, D., A. de Wet, and K. Menking. Environmental Geology: an Earth System Science Approach. New York, NY: W.H. Freeman and Company, 1998, chapter 4. ISBN: 9780716728344.
6. Ranalli, G. Rheology of the Earth. New York, NY: Springer; 2nd ed. edition, 1995. ISBN: 9780412546709.
7. Simon & Schuster, Inc.; Guide to Rocks & Minerals (Paperback). Sixth Printing edition. 1978. 607 pages. ISBN-10: 0671244175.
8. Smithsonian Handbooks: Rocks & Minerals (Smithsonian Handbooks). DK ADULT; 1st edition (September 1, 2002). 256 pages. ISBN-13: 978-0789491060.
9. Geology: A Self-Teaching Guide by Barbara W. Murck. Wiley; 1 edition. 336 pages. ISBN-13: 978-0471385905.
10. Simon & Schuster, Inc.; Guide to Rocks & Minerals (Paperback). Sixth Printing edition. 1978. 607 pages. ISBN-10: 0671244175.

### **Lab 3.12. Sedimentary rocks – 2 HOURS**

Sediments and Sedimentary Rocks. Transportation and Deposition of Sediment. Depositional Environments: Continental (Fluvial, Eolian, Lacustrine, Glacial), Marine (continental shelf and reef, abyssal plain), Transitional (Deltaic, Beaches). Sediments in the rock cycle. Production of sediments at the Earth's surface. Physics and chemistry of sedimentary materials. Scale and geometry of near-surface sedimentary bodies, including aquifers. Types of Sedimentary Rocks: as (1) clastic

or detrital sediments; (2) chemical sediments and (3) biological sediments. Sediment transport and deposition in modern sedimentary environments. Burial and lithification. Survey of major sedimentary rock types. Stratigraphic relationships of sedimentary basins. Evolution of sedimentary processes through geologic time.

### **Recommended Reading**

1. Leeder, M. Sedimentology and Sedimentary Basins. Oxford, UK: Blackwell Science Ltd., 1 October 1999, 592 pp. ISBN: 9780632049769.
2. Montgomery, C. W. Environmental Geology. 6th ed. Boston, MA: McGraw-Hill, 2002. ISBN: 9780073661957.
3. Turcotte, D. L. and J. Schubert. Geodynamics. 2nd ed. Cambridge, UK: Cambridge University Press, 2001. ISBN: 9780521666244.
4. Blatt, H. & Tracy, R.J. (1996). Petrology (2nd edition). W.H. Freeman & Co, New York.
5. Busch (2005), Laboratory Manual in Physical Geology, Prentice/Hall.
6. Merritts, D., A. de Wet, and K. Menking. Environmental Geology: an Earth System Science Approach. New York, NY: W.H. Freeman and Company, 1998, chapter 4. ISBN: 9780716728344.
7. Ranalli, G. Rheology of the Earth. New York, NY: Springer; 2nd ed. edition, 1995. ISBN: 9780412546709.
8. Simon & Schuster, Inc.; Guide to Rocks & Minerals (Paperback). Sixth Printing edition. 1978. 607 pages. ISBN-10: 0671244175.
9. Smithsonian Handbooks: Rocks & Minerals (Smithsonian Handbooks). DK ADULT; 1st edition (September 1, 2002). 256 pages. ISBN-13: 978-0789491060.
10. Geology: A Self-Teaching Guide by Barbara W. Murck. Wiley; 1 edition. 336 pages. ISBN-13: 978-0471385905.
11. Simon & Schuster, Inc.; Guide to Rocks & Minerals (Paperback). Sixth Printing edition. 1978. 607 pages. ISBN-10: 0671244175.

### **Lab 3.13. Agronomic ores - 0.5 HOURS**

Classification of agronomical ores and their 8 groups: nitrogen materials (sodium and potash saltpetres), phosphorus materials (apatite, phosphorites, vivianite), potassium materials (sylvite is and sylvinitite, glauconite), agronomical lime, gypsum amendments, organic materials (Peats and brown coal (lignite)), magnesium materials and the materials containing micronutrients.

### **Recommended Reading**

1. Simon & Schuster, Inc.; Guide to Rocks & Minerals (Paperback). Sixth Printing edition. 1978. 607 pages. ISBN-10: 0671244175.
2. Smithsonian Handbooks: Rocks & Minerals (Smithsonian Handbooks). DK ADULT; 1st edition (September 1, 2002). 256 pages. ISBN-13: 978-0789491060.
3. Geology: A Self-Teaching Guide by Barbara W. Murck. Wiley; 1 edition. 336 pages. ISBN-13: 978-0471385905.
4. Simon & Schuster, Inc.; Guide to Rocks & Minerals (Paperback). Sixth Printing edition. 1978. 607 pages. ISBN-10: 0671244175.

### **Lab 3.14. Geomorphology - 0.5 HOURS**

Principles of geomorphology. Common information about relief. Types of relief. Elements of topography. Forms and complexes of topography. Geomorphologic maps, its meaning in soil science, agricultural chemistry and farming. Regional geomorphology.

### **Recommended Reading**

1. Grotzinger, J., T. Jordan, et al. Understanding Earth. 5th ed. New York, NY: W.H. Freeman, c2006. 672 pages. ISBN: 9780716766827 (softbound), and 9780716776963 (paperback).
2. Kump, Lee R., James F. Kasting, and Robert G. Crane. The Earth System. Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall, 2004. ISBN: 9780131420595.
3. Merritts, D., A. de Wet, and K. Menking. Environmental Geology: an Earth System Science Approach. New York, NY: W.H. Freeman and Company, 1998, chapter 4. ISBN: 9780716728344.
4. Montgomery, C. W. Environmental Geology. 6th ed. Boston, MA: McGraw-Hill, 2002. ISBN: 9780073661957.

### **Lab 3.15. Geological cartography, geochronology and stratigraphy 0.5**

Geologic perspective: relative dating, absolute dating. Early concepts of geologic time: Archbishop Ussher (1664), James Hutton and the Recognition of Geologic Time, Principle of Uniformitarianism. Relative Dating Principles: Principle (Law) of Superposition, Principle of Original Horizontality, Principle of Lateral Continuity, Law of Cross-Cutting Relationships, Principle of In-

clusion, Principle of Faunal Succession. Three types of unconformities: Disconformity, Angular Unconformity, Nonconformity. The Geologic Column. Archean, Proterozoic, Phanerozoic, Paleozoic, Mesozoic, Cenozoic. Absolute Dating Methods: radioactivity, radiometric dating, dating rocks. Development of the Geologic Time Scale.

### **Recommended Reading**

1. Cesare, Emiliani. Planet Earth: Cosmology, Geology and the Evolution of Life and Environment. Cambridge, UK: Cambridge University Press, 1992. ISBN: 9780521401234.
2. Ranalli, G. Rheology of the Earth. New York, NY: Springer; 2nd ed. edition, 1995. ISBN: 9780412546709.
3. Merritts, D., A. de Wet, and K. Menking. Environmental Geology: an Earth System Science Approach. New York, NY: W.H. Freeman and Company, 1998, chapter 4. ISBN: 9780716728344.
4. Busch (2005), Laboratory Manual in Physical Geology, Prentice/Hall.
5. Merritts, D., A. de Wet, and K. Menking. Environmental Geology: an Earth System Science Approach. New York, NY: W.H. Freeman and Company, 1998. ISBN: 9780716728344.
6. Thompson, G. R., and J. Turk. Environmental Geoscience. 3rd ed. Ft Worth, TX: Harcourt Brace and Company, 1997. ISBN: 9780030988660.

## 6. STUDENTS KNOWLEDGE CONTROL

### 6.1. EXAM TEST CONTROLE

NATIONAL UNIVERSITY OF LIFE AND ENVIRONMENTAL SCIENCES OF UKRAINE			
ECL «Bachelor» Specialties: Ecology, Land management, Agrobiology	Soil Science and Soil Conservation department 201__–201__ yr.	Exam paper <b>№ 1</b> from Geology	Approved Head of department _____ Balayev A.D. _____ 201__ p.
<b>Test questions</b>			
<p>1. <b>Common information about the Earth and its structure.</b> The Earth in Universe, its structure, composition, age, development. Forms and sizes of the Earth. Figure of the Earth, mass, density. Internal and external the Earth layers, its properties (lithosphere, mantle, core, atmosphere, hydrosphere, biosphere). Gravitation, magnetic, thermal and other geophysical fields. Continental and oceanic types of the Earth's crust. Asthenosphere. Continents and oceans, its relief and structure. Old and young platforms. Geosynclinals.</p>			
<p>2. <b>Weathering.</b> Weathering types and factors, that cause its. Agents of physical weathering. Oxidation, reduction, hydration, dehydration, hydrolysis, kaolinitization, montmorillonitization. Weathering influence on relief. Core of weathering as a natural complex of mountains, relief, climate which was made historically. Formation of weathering core, its types, structure and depth in different climatic areas. Geographical distribution of the cores of weathering in Ukraine. Young and old layers of weathering. Eluvium as a mother of sedimentary rocks, including parent materials of soils.</p>			

### Test block

1. Distribute the minerals according the groups:			
1	Native elements	A	Quartz
2	Sulphides	B	Graphite
3	Silicon oxides	C	Pyrite
4	Iron oxides	D	Magnetite

2. Find the chemical formula of augite:	
1	$(CaNa)_m (Mg, Fe^{2+}, Al, Fe^{3+})_n (OH) [Si_4O_{11}]$
2	$(CaNa) (Mg, Fe^{2+}, Al, Fe^{3+}) [Si_2O_6]$
3	$(Mg, Ca, K, Na)_3 Al_2 (OH)_4 [Si_4O_8 (OH)_2] \cdot nH_2O$
4	$(Mg, Fe^{2+}, Fe^{3+})_3 [AlSi_3O_{10}] (OH)_2 \cdot 4H_2O$

3. Match the igneous rocks with the corresponding groups:			
1	Granite	A	Medium
2	Peridotite	B	Acid
3	Sienite	C	Ultra basic
4	Bazalt	D	Basic

4. Which rocks formed paragneisses as a result of metamorphism?	
1	Granites
2	Sandstones
3	Marbles
4	Loess

5. The shape of the Earth is .....

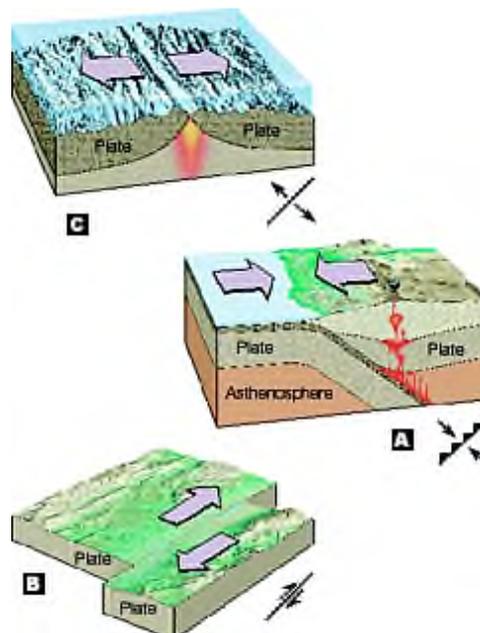
6. Name the type of primary magma:	
1	Schistic
2	Basaltic
3	Sedimentary
4	Biochemic

7. Name folding deformations:	
1	Fault
2	Syncline
3	Grabben
4	Covers (domes)

8. Geologic activity of swamps results in the formation of:	
1	Peat
2	Limnoabrasion
3	Clastic sediments
4	Coal

9. Rifts are a component of:	
1	Plain platform areas
2	Mountain areas
3	Zones of island bows
4	Ocean floor

10. Identify each of the indicated types of plate boundaries by selecting the correct response.



- 1 convergent boundary  
2 transform fault boundary  
3 divergent boundary



### 6.3. MODULE TEST EXAMPLE

50	Question 1. Which is the shape of the Earth?
1	Spheroid
2	Ellipsoid
3	Geoid
4	Octahedron

100	Question 2. Ozonic layer is concentrated in:
1	Troposphere
2	Stratosphere
3	Mesosphere
4	Thermosphere

100	Question 3. Mountain formations include the areas with the amplitude of heights:
1	200-400m
2	>400m
3	>1000m
4	>2000m

100	Question 4. Point to central-crater type of eruptions with regular-shaped cone
1	Effusive
2	Pyroclastic
3	Explosive
4	Fumarolic

100	Question 5. Name folding deformations:
1	Fault
2	Syncline
3	Grabben
4	Covers (domes)

75	Question 6. Source of molten magma lies on:
1	Mohorovicic discontinuity
2	Asthenosphere
3	Gutenberg layer
4	Golitsyn layer

50	Question 7. Point on the essential constituents of weathering:
1	Wind transfer
2	Dissolution
3	Hydrolysis
4	Corrazion

100	Question 8. Which of the following are the elements of river valley?
1	Riverbed (chanel)
2	Plateau
3	Terrace
4	Floodplain

100	Question 9. Nonsaline ground waters contain dissolved solids (g/l) within:
1	0,2-0,5
2	0,5-1,0
3	1,0-1,5
4	1,5-2,0

100	Question 10. Globirinic silt contains the deposits:
1	Lakes
2	Swamps
3	Seas
4	Rivers

100	Question 11. Name the type of primary magma:
1	Schistic
2	Basaltic
3	Sedimentary
4	Biochemic

100	Question 12. Choose primary minerals:
1	Augite
2	Pyrolusite
3	Gypsum
4	Olivine

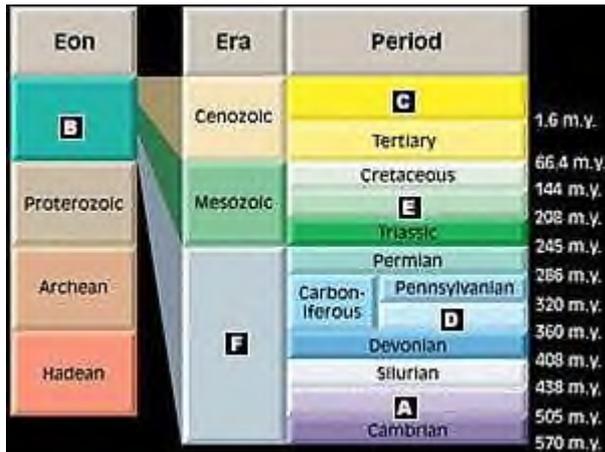
100	Question 13. Choose secondary minerals:
1	Feldspars
2	Hornblende
3	Calcite
4	Quartz

100	Question 14. What is the hardness of orthoclase by Mohs scale?
1	6
2	7
3	8
4	3

100	Question 15. Which of the soil forming minerals are of greatest density?
1	Limonite
2	Halite
3	Calcite
4	Biotite

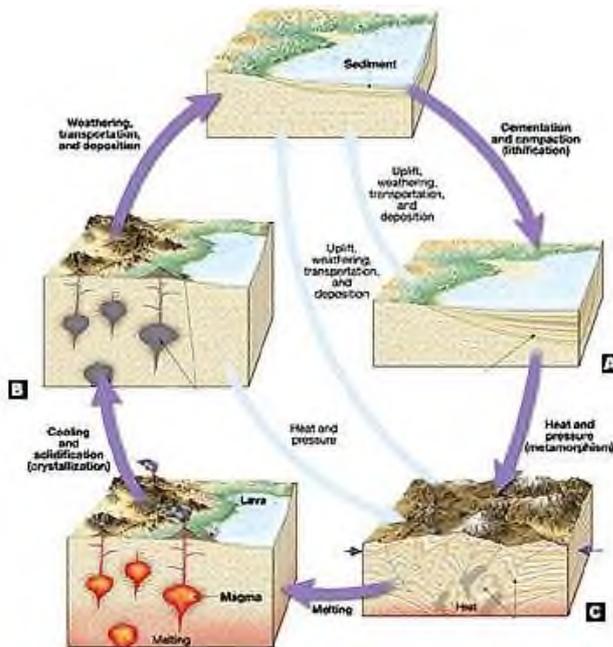
## 6.4. VISUALIZING TEST CONTROL

1. Identify each of the indicated units of the geologic time scale by selecting the correct response.



- 1.1 Paleozoic
- 1.2 Ordovician
- 1.3 Jurassic
- 1.4 Quaternary
- 1.5 Phanerozoic
- 1.6 Mississippian

2. Identify each rock group on the rock cycle by selecting the correct response. *of the image.*



- 2.1 metamorphic rock
- 2.2 igneous rock
- 2.3 sedimentary rock

## 6.5. STUDENT TRAINING WITHOUT INSTRUCTOR.

### 1. LAB PREPARATION EXAMPLE.

#### PHYSICAL PROPERTIES OF MINERALS AND DETERMINATIVE TECHNIQUES

##### Goals for this lab:

1. Learn the most important observations/tests for mineral identification: cleavage, habit, form, streak, luster, hardness, and density.
2. Learn to efficiently make these observations.
3. Learn the pitfalls and uncertainties associated with these tests.
4. Become familiar with the most common minerals/mineral groups: quartz, feldspar, calcite, micas, amphiboles, pyroxenes.

##### Lab lecture topics

1. Lab room / specimen etiquette (esp. with two rock courses in here)
2. How to use your hand lens.
3. How to use your text as a mineral reference.
4. How this lab will run.

##### Instructions for this exercise

Read the appropriate sections of the text before coming to lab.

During the lab session: There are a number of topical stations in this lab. You may do them in any order.

Write your answers on this lab sheet. You may work in pairs or trios (no larger), but each person is responsible for his or her own work and the short answers should not be identical.

This lab, as most, will probably require time spent outside of the 2-hour lab session.

→ Arrows mark tasks to perform as well as questions for which you must turn in answers.

#### PART A: STREAK

→ Examine the amphiboles hornblende (12-1-9) and actinolite (12-1-32). Note their distinct color in hand specimen. Try the streak test on both the white and black streak plates (it's the same color, but you may be able to see it better on one plate or the other). What color is the streak?

→ What explanation does your text (p. 107) have for the fact that two specimens of a mineral can have different colors but similar streaks? \_\_\_\_\_

→ Try looking through a very thin edge of both minerals. Hold it up to the light – you should be able to see that they are both somewhat transparent. This is easy for actinolite, but more difficult for hornblende. We will see next week that it becomes much easier in thin section. Minerals such as these have a non-metallic luster (more on this in the next section). Minerals with non-metallic luster generally have white or light-colored streaks.

→ Note the two varieties of hematite: "regular" (3-1-10) and specular (3-1-18). What is the streak of the regular hematite? The specular? (use the metallic-looking part of the specular; the other stuff isn't hematite) \_\_\_\_\_

→ Given these two examples, what can you conclude about whether color or streak is a better tool for mineral identification, and why? \_\_\_\_\_

→ Take a piece of corundum (3-3-3), and perform the streak test. What happens? Why? \_\_\_\_\_

## 6.6. SELF-EXAMINATION QUESTIONS

### MODULE 1. THE EARTH AS SPACE AND PHYSICAL BODY. ENDOGENIC GEOLOGICAL PROCESSES.

1. What is the subject matter of geology ?
2. Into which two divisions has geology been divided and what does each of them study ?
3. What place does the Earth occupy in outer space ?
4. What can you say about the shape and size of the Earth ?
5. What do you know about the motions of the Earth ?
6. What are the atmosphere, hydrosphere, and lithosphere ?
7. What can you say about the chemical composition of the atmosphere ?
8. What are the volumes of water on Earth ?
9. What are the three major zones of the Earth ?
10. Which type of volcano would most likely be composed primarily of basaltic lava flows?
11. What rocks of the lithosphere are called igneous, sedimentary, and metamorphic?
12. What's the term orogenesis means?
13. Describe the earth's crust and its divisions.
14. How oceanic and continental types of the earth's crust are different ?
15. What is the difference between the chemical composition of the earth's crust and the soils ?
16. What is the biosphere ?
17. Tell about pedosphere and the role of minerals in its functioning.
18. Why do the agronomists need to know the bases of geology ?
5. What is the primary basis used to classify detrital sedimentary rocks?
6. Which rocks can be named -parent materials? ?
7. What is the predominant mineral in most sandstones?
8. What genetic types of parent materials do you know?
9. What parent materials are the most common in the Forest Zone of Ukraine?
10. Describe glacial till.
11. Describe glacial outwash.
12. What percentage of the Earth's hydrosphere is held in oceans?
13. Which of the factors contributes to a stream's velocity?
14. Describe alluvium as a parent material. Why is it called -intrazone? ?
15. What is loess and what properties does it impart to the soils.
16. What is the difference between loess and loess-like loams?
17. Describe parent materials of the Donetsk Kryazh.
18. What parent materials are the most common in the Steppe Zone of Ukraine?
19. In what parent materials the brown forest soils were formed in the Carpathian Mountains?
20. Describe parent materials of the Crimean Mountain Region.
21. What makes the loesses susceptible to erosion by water?
22. Describe ancient alluvium on the terraces as a parent material.
23. How are peat and coal related to each other?
24. Which type of coal is considered a sedimentary rock?

### MODULE 2. EXOGENIC GEOLOGICAL PROCESSES. GEOLOGICAL AGES.

1. Name the most widespread rock – forming minerals.
2. What do you know about physical weathering?
3. Give examples of oxidation, hydration and carbonation in chemical weathering.
4. What factor(s) control the rate of weathering?

### MODULE 3. MINERALOGY AND PETROGRAPHY.

1. Give a definition to a -minerall. Name the essential groups of primary old secondary minerals.
2. Name the essential classes of minerals. On what principles has the classification been built?
3. Physical native elements and their importance in industry.
4. Describe native elements and their importance in industry

## 8. TEACHING METHODS (МЕТОДИ НАВЧАННЯ)

Метод навчання — взаємопов'язана діяльність викладача та учнів, спрямована на засвоєння учнями системи знань, набуття умінь і навичок, їх виховання і загальний розвиток. У вузькому значенні метод навчання є способом керівництва пізнавальною діяльністю учнів, що має виконувати три функції: навчаючу, виховну і розвиваючу. Складовою методу навчання є прийом навчання. Прийом навчання — сукупність конкретних навчальних ситуацій, що сприяють досягненню проміжної (допоміжної) мети конкретного методу. Чим багатший арсенал прийомів у структурі методу, тим він повноцінніший та ефективніший. Методи навчання класифікують на: методи готових знань (студенти пасивно сприймають подану викладачем інформацію, запам'ятовують, а в разі необхідності відтворюють її) і дослідницький метод (передбачає активну самостійну роботу студентів при засвоєнні знань: аналіз явищ, формулювання проблеми, висунення і перевірка гіпотез, самостійне формулювання висновків), який найбільш повно реалізується в умовах проблемного навчання. При вивченні дисципліни студенти на лекціях використовують в основному метод готових знань, тоді як на лабораторних – дослідницький метод. Саме останній дозволяє закріпити, узагальнити і систематизувати отримані знання. Залежно від походження інформації виділяють: словесні, наочні та практичні методи; від мети: методи здобуття нових знань, метод формування умінь і навичок, метод застосування знань на практиці, методи творчої діяльності, методи закріплення знань, умінь і навичок, методи перевірки і оцінювання знань, умінь і навичок. На лекціях ми використовуємо презентації, адже унаочнення матеріалу покращує рівень сприйняття. Також використовуються і всі інші методи.

## 9. МЕТОДИ І ФОРМИ КОНТРОЛЮ ЗНАНЬ

Для ефективної перевірки рівня засвоєння студентами знань, умінь та навичок з навчальної дисципліни у програмі курсу із вивчаємої дисципліни нами використовують наступні методи і форми контролю.

**Методи контролю.** Методи контролю, що застосовуються при вивченні дисципліни є: **усний контроль, письмовий, тестовий, графічний, програмований контроль, практична перевірка, а також методи самоконтролю і самооцінки.**

**Усний контроль (усне опитування).** Його використання сприяє опануванню логічним мисленням, виробленню і розвитку навичок аргументувати, висловлювати свої думки грамотно, образно, емоційно, обстоювати власну думку. **Здійснюють його на семінарських, практичних і лабораторних заняттях, а також колоквиумах, лекціях і консультаціях.**

Усне опитування передбачає таку послідовність: формулювання запитань (завдань) з урахуванням специфіки предмета і вимог програми; підготовка студентів до відповіді і викладу знань; коригування викладених у процесі відповіді знань; аналіз і оцінювання відповіді.

За рівнем пізнавальної активності запитання для перевірки розділяються на: **репродуктивні** (передбачають відтворення вивченого); **реконструктивні** (потребують застосування знань і вмінь у дещо змінених умовах); **творчі** (застосування знань і вмінь у значно змінених, нестандартних умовах, перенесення засвоєних принципів доведення (способів дій) на виконання складніших завдань).

За актуальністю запитання для усної перевірки поділяють на основні, додаткові й допоміжні. **Основні запитання** передбачають самостійну розгорнуту відповідь (наприклад, запитання семінарського заняття), **додаткові** - уточнення того, як студент розуміє певне питання, формулювання, формулу тощо, **допоміжні** - виправлення помилок, неточностей. Усі запитання мають бути логічними, чіткими, зрозумілими і посильними, а їх сукупність - послідовною і системною.

Використання усного контролю сприяє тісному контакту між викладачем і студентом, дає змогу виявити обсяг і ґрунтовність знань, прогалини та неточності в знаннях студентів й одразу ж їх виправити.

**Письмовий контроль.** Його метою є з'ясування в письмовій формі ступеня оволодіння студентами знаннями, вміннями та навичками з предмета, визначення їх якості - правильності, точності, усвідомленості, вміння застосувати знання на практиці.

Залежно від специфіки предмета, письмова перевірка здійснюється у формі контрольної роботи, написання твору, диктанту тощо. Теми контрольних робіт, завдання, вправи мають бути зрозумілими і посильними, відповідати рівню знань студентів і водночас вимагати відповідних

зусиль, виявляти знання фактичного матеріалу. Письмові завдання можуть бути й домашніми роботами.

Перевагою письмової перевірки є те, що за короткий термін вдається скласти уявлення про знання багатьох студентів, результати перевірки зберігаються і є змога з'ясувати деталі й неточності у відповідях. Проте вона потребує чимало часу для читання робіт, часто призводить до зниження грамотності студентів, оскільки викладачі не висувають вимог щодо орфографії.

**Тестовий** (англ. test - іспит, випробування, дослід) **контроль**. Для визначення рівня сформованості знань і вмінь з навчальної дисципліни ми користуємось методом тестів. Виокремлюють тести відкритої форми (із вільно конструйованими відповідями) і тести закритої форми (із запропонованими відповідями).

**Тести відкритої форми** передбачають короткі однозначні відповіді, які ґрунтуються переважно на відтворенні вивченого матеріалу, або складні (комплексні) відповіді, які потребують розвинутого логічного мислення, вміння аналізувати.

**Тести закритої форми** передбачають вибір відповіді з певної кількості варіантів. Серед таких тестів виокремлюють *тест-альтернативу*, *тест-відповідність*:

**Тест-альтернатива** вимагає вибору однієї з двох запропонованих відповідей. Застосовують його під час контролю таких показників засвоєння, як уміння визначати використання фактів, законів, підводити під поняття, встановлювати причину якогось явища. Недолік цього виду тесту полягає в тому, що він не дає змоги вільно конструювати, формулювати відповідь. Його перевагою є те, що він допомагає швидше орієнтуватися в матеріалі, знаходити спільне та відмінне у явищах, легше класифікувати конкретні явища за певними видами.

**Тест-відповідність**, як правило, складається з двох частин, між якими слід встановити відповідність. Застосовують його для виявлення таких результатів засвоєння, як уміння визначати використання речовин, апаратів, процесів, встановлювати зв'язок між абстрактним і конкретним поняттями, класифікувати їх тощо. Перевага тестів-відповідностей полягає у компактній формі завдання, завдяки якій протягом короткого часу вдається перевірити засвоєння великого обсягу навчального матеріалу. Недоліком є обмеженість безпосередньої мети контролю і ускладнення при доборі матеріалу.

Тестовий контроль використовують з метою актуалізації знань перед викладанням нової теми, виведенням підсумкових оцінок, на групових заняттях, на заліку чи іспиті, а також перед практичними і лабораторними роботами. Крім того, тести можуть слугувати засобом внутрішнього контролю для порівняння, визначення рівнів успішності окремих груп студентів, порівняльної характеристики різних форм і методів викладання. Доцільним є проведення тестової перевірки кожної теми навчальної дисципліни з усіх основних її питань.

Такий вид контролю дає змогу ефективніше використовувати час, ставить перед усіма студентами однакові вимоги, допомагає уникати надмірних хвилювань. Тестова перевірка унеможливорює випадковість в оцінюванні знань, стимулює студентів до самоконтролю. Однак тест може виявити лише знання фактів, він заохочує до механічного запам'ятовування, а не до роботи думки.

**Графічний контроль**. Сутність його полягає у створенні студентом узагальненої наочної моделі, яка відображає відношення, взаємозв'язки певних об'єктів або їх сукупності. Наочна модель — це графічне зображення умови задачі, креслення, діаграми, схеми, таблиці (наприклад, схема історичної битви, нанесені на контурні карти певні географічні та історичні об'єкти). Графічна перевірка може бути самостійним методом контролю або органічним елементом усної чи письмової перевірки.

**Програмований контроль**. Реалізується він шляхом пред'явлення усім студентам стандартних вимог, що забезпечується використанням однакових за кількістю і складністю контрольних завдань, запитань. При цьому аналіз відповіді, виведення і фіксація оцінки можуть здійснюватися за допомогою індивідуальних автоматизованих засобів.

**Практична перевірка**. Її застосовують з навчальних дисциплін, які передбачають оволодіння системою практичних професійних умінь та навичок, і здійснюють під час проведення практичних і лабораторних занять з цих навчальних дисциплін, у процесі проходження різних видів виробничої практики. Така перевірка дає змогу виявити, якою мірою студент усвідомив теоретичні основи цих дій.

**Метод самоконтролю**. Його суттю є усвідомлене регулювання студентом своєї діяльності задля забезпечення таких її результатів, які б відповідали поставленим завданням, вимогам,

нормам, правилам, зразкам. Мета самоконтролю - запобігання помилкам і виправлення їх. Показником сформованості самоконтролю є усвідомлення студентом правильності плану діяльності та її операційного складу, тобто способу реалізації цього плану.

**Метод самооцінки.** Передбачає він критичне ставлення студента до своїх здібностей і можливостей, об'єктивне оцінювання досягнутих результатів.

Для формування здатності до самоконтролю і самооцінки викладач має мотивувати виставлену оцінку, пропонувати студентові самому оцінити свою відповідь. Дієвим засобом є й організація взаємоконтролю, рецензування відповідей товаришів. Важливо при цьому ознайомити студентів з нормами і критеріями оцінювання знань. Занесення результатів самоконтролю і самооцінки знань до журналу робить їх вагомими, позитивно впливає на формування відповідальності за навчальну роботу, на виховання чесності, принциповості, почуття власної гідності.

Методи перевірки знань, умінь і навичок можуть бути використані під час звичайних форм організації навчального процесу (лекції, семінарські, практичні і лабораторні заняття) і на спеціальних, організованих з цією метою, заняттях (колоквіуми, захист курсових та дипломних робіт, заліки та іспити).

**Форми контролю.** Під час навчальних використовується індивідуальна та фронтальна перевірка знань, умінь і навичок студентів, а також підсумкові форми контролю.

**Індивідуальна перевірка.** Стосується вона конкретних студентів і має на меті з'ясування рівня засвоєння студентом певних знань, умінь і навичок, рівня формування професійних рис, а також визначення напрямів роботи. Наприклад» індивідуальне опитування передбачає розгорнуту відповідь студента на оцінку. Він повинен самостійно пояснити вивчений матеріал, довести наукові положення, навести власні приклади. Проводячи індивідуальне опитування, викладач має передбачити, що в цей час робитимуть інші студенти. Студентам можна запропонувати виправляти помилки у відповіді їхнього товариша, визначити правильність і точність викладу фактичного матеріалу, доповнювати відповідь і рецензувати її.

**Фронтальна перевірка.** Ця форма контролю спрямована на з'ясування рівня засвоєння студентами програмного матеріалу за порівняно короткий час. Вона передбачає короткі відповіді з місця на короткі запитання (йдеться про усну співбесіду за матеріалами розглянутої теми на початку нової лекції з оцінюванням відповідей студентів) або письмову роботу на початку чи в кінці лекції (10—15 хв.) (відповіді перевіряються і оцінюються викладачем у поза-лекційний час). Бажано, щоб окремі запитання для письмової роботи були заздалегідь підготовлені на окремих аркушах, на яких студенти й даватимуть відповіді. Фронтальний безмашинний стандартизований контроль знань студентів за кількома темами лекційного курсу (5— 20 хв.) здійснюється найчастіше на початку семінарських занять, практичних чи лабораторних робіт.

Ефективною формою перевірки знань, умінь і навичок студентів є *консультації*. Хоча вони виконують специфічну функцію, однак сприяють нагромадженню необхідної для оцінювання інформації. Існує два види консультацій з контрольними функціями: консультації, на яких викладач перевіряє конспекти першоджерел, самостійну роботу над допоміжною літературою, допомагає студентам оформляти необхідні узагальнення, і консультації, на яких студенти відпрацьовують пропущені лекції, семінарські заняття тощо.

Поширеною формою перевірки знань, умінь і навичок студентів є *колоквіуми*. Ця форма традиційна в організації наукової роботи, але ефективна і в навчальному процесі. Колоквіуми проводяться як співбесіди з окремих питань, визначених викладачем заздалегідь. При підготовці до них студентам повідомляють основну та додаткову літературу для опрацювання. Колоквіуми виконують подвійне завдання: сприяють вивченню навчального матеріалу і є формою контролю за його засвоєнням.

**Підсумкові форми контролю.** До них відносять заліки, іспити, курсові роботи.

## 10. NATIONAL CRITERIA OF EDUCATIONAL SKILLS

**Mark –Excellent** is the evaluation for the student who has been systematically working during semester, shown versatile and deep knowledge of the program material during the examination, is able to easily perform tasks, provided by the curriculum, has studied the main and additional literature, has understood the connections of the sections of the subject, their value for the future profession, has shown creative ability in understanding and using the educational material, has shown the ability to master and enlarge the knowledge.

**Mark –Good** is the evaluation for the student who has deep knowledge of the program material, is able to easily perform tasks, provided by the curriculum, has studied the main literature, has shown steady knowledge of the curriculum material and has the ability to master the knowledge in the process of studying.

**Mark –Satisfactory** is the evaluation for the student who has shown the knowledge of the program material in the scope sufficient for the subsequent studying, is able to perform tasks, provided by the curriculum, has shown certain gaps in knowledge during the examination and examination tasks, but has the ability to fill the gaps under the supervision of a teacher in the process of studying.

**Mark –Unsatisfactory** is the evaluation for the student who has shown the insufficient knowledge of the program material has shown fundamental gaps in knowledge provided by the curriculum and is unable to use the knowledge without the supervision of a teacher, was unable to master the skills of the self-education.

### THE MODULE-RATING SYSTEM

The module-rating system of the evaluation of student training in compliance with educational skills is introduced for:

Stirring up the student auditorium and selfwork hours;

Stimulation of the student systematic work and raising their skills.

The module rating system of the evaluation student skills doesn't deny the traditional evaluation system, but exists simultaneously. It makes the evaluation system more flexible, objective and promotes the systematic and active self-education during the entire period of study, provides competitiveness between the students.

Estimated methods: module quizzes, project, final test exam.

#### The module-rating system

Module test			Educational rating	Attestation rating	Total
I module	II module	III module			
Rating points	Rating points	Rating points			
100	100	100	70	30	100

The subject rating consists of:

$$R_{\text{subj}} = R_{\text{ed}} + R_{\text{at}}$$

$R_{\text{ed}}$  – rating on the educational work

$R_{\text{at}}$  – attestation rating

$$R_{\text{subj}} = 100; R_{\text{ed}} = 70; R_{\text{at}} = 30$$

The rating of educational work consists of ratings sum for the conceptual modules on the subject:

$$R_{\text{ed}} = R_{\text{nm}}^{(1)} + R_{\text{nm}}^{(2)} + \dots + R_{\text{nm}}^{(N)}$$

$$R_{\text{nm}} = \dots = R$$

$R_{\text{nm}}$ , where  $n$  - the number of the notional modules.

If for the extra-curriculum work a student got 10% of  $R_{\text{subj}}$  - his rating on the extra-curriculum is

$$R_{\text{ec}} = 0.10 * 100 = 10; R_{\text{pen}} = 5$$

## RATING OF THE DISCIPLINE INCLUDING RATIO BETWEEN THE NATIONAL AND ECTS MARKS

National mark	ECTS mark	Ratio of students, %	Definitions of ECTS	Subject rating, points
Excellent	A	10	Excellent – the excellent performance with the minor ratio of mistakes	<b>90 – 100</b>
Good	B	25	Very Good – above the average level with several mistakes	<b>82 – 89</b>
	C	30	Good – a good work in general with a certain number of gross errors	<b>75 – 81</b>
Satisfactory	D	25	Satisfactory – not bad but with the considerable amount of draw-backs	<b>66 – 74</b>
	E	10	Adequate – the performance satisfies the minimal criteria	<b>60 – 65</b>
Unsatisfactory	FX	-	Unsatisfactory – the work is required to pass the test (a positive mark)	<b>35 – 59</b>
	F	-	Unsatisfactory – the serious further work is required	<b>01 – 34</b>

### 11. AUTHOR'S TEXTBOOKS (METHODICAL COURSE SUPPORT)

- Kravchenko Y.S. Geology with the Basics of Geomorphology . Part 1. Dynamic Geology. Київ, ТОВ "Центр ІТ» . - 2009. – 142 с.
- Забалуєв В.О., Кравченко Ю.С. та ін., всього 5 осіб. Геологія з основами геоморфології. Типова програма. НМЦ Аграрної освіти. Київ, 2009. – 16 с.
- Тихоненко Д.Г., Дегтярьов В.В., Балаєв А.Д., Кравченко Ю.С. Основи геології. Методичні рекомендації до лабораторних занять. НМЦ Аграрної освіти. Київ, 2008. – 51 с.
- Petrenko L.R., Starodubtsev V.M., Kravchenko Y.S. "Soil Science with Elements of Geology". Methodological Guideline for the Laboratory Classes in "Soil Science with Elements of Geology". Київ, 2005. – НАУ. – 62 р.
- Petrenko L.R., Starodubtsev V.M., Kravchenko Y.S. "Elements of geology". Київ, 2005. – НАУ. – 96 р.
- Petrenko L.R., Kravchenko Y.S. Soil Science. Methodological Instruction Book for the discipline of Soil Science. НАУ. Київ, 2007. – 87 р.
- Загальна геологія. Матеріали методичного забезпечення лабораторних робіт з вивчення речовинного складу земної кори
- Дмитрашак М.Я., Власюк О.А., Кравченко Ю.С. Вимоги до баз практик. Наскрізна програма практик студентів та методика їх організації. для підготовки фахівців напряму 6.090101 «Агрономія», Аграрна освіта, Київ, 2012. - 16-17 с.
- Тихоненко Д.Г., Дегтярев В.В., Чорний С.Г., Кравченко Ю.С. та ін., всього 6 осіб. "Рекомендований перелік навчального обладнання, устаткування та унаочнення для навчальних дисциплін циклів фундаментальної, природничо-наукової та загальноекономічної підготовки фахівців напряму "Агрономія". Київ, 2010. НМЦ «Аграрна освіта». Гриф Мінагрополітики України (лист № 18-1-28/276 від 10.03.2010).

### 12. OTHER RECOMENDED LITERATURE

- Башенина Н.В. Формирование современного рельефа земной поверхности (общая геоморфология) . – М: Высш. шк., 1967, 388с.
- Богомолов Л.А. Топографическое дешифрирование природного ландшафта на аэроснимках. – М.: Госгеолтехиздат, 1963.
- Борголов И.Б. Курс геологи (с основами минералогии и петрографии).-М.: Агропромиздат, 1989.- 214 с.
- Великанов М.А. Русловой процесс (основы теории). – М.: Физматгиз, 1958, 395с.
- Войлошников В.Д. Полевая практика по геологии. – М.: Просвещение, 1977.

6. Вольне Р.И., Подобедов Н.С. Топографическое дешифрирование аэроснимков при создании карт масштаба 1:10000, 1:25000. – М.: Геозиздат, 1961.
7. Воскресенский С.С. Динамическая геоморфология. – М.: Изд-во МГУ, 1971, 228с.
8. Геоморфология Украинской ССР//Рослий И.М., Кошик Ю.А., Павлиенко Э.И. и др.-Киев, Высшая школа, 1990.- 287 с.
9. Горбунов Н.И. Высокодисперсные минералы и методы их изучения. – М.: Изд-во АН СССР, 1963.
10. Горін М.О. Земля і геодинамічні процеси / Лекція. – Харків, 2001.
11. Горін М.О. Кріогляцігенні процеси, їх впливи на рельєф та інші компоненти ландшафту, облік при землевпорядкуванні / Лекція. – Харків, 2001.
12. Горшков Г.П., Якушев А.Ф. Общая геология. – М.: Изд-во МГУ, 1963.
13. Гунька Н., Куровець М. Основи геології. Львів: Вид-во ЛДУ, 1997. – 694с.
14. Гунька Н.Н. Загальна геологія: лабораторний практикум. - Івано-Франківськ: ІФНТУНГ, 2010. - 197 с. -
15. Девдариани А.С. Математический анализ в геоморфологии. – М.: Недра, 1961.
16. Живаго Н.В., Пиотровский В.В. Геоморфология с основами геологии – М.: Недра, 1971.
17. Иванова М.Ф. Общая геология с основами исторической геологии. – М.: Высш. шк., 1980.
18. Кизельватер А.С., Раскатов Г.Н., Рыжова А.А. Геоморфология и четвертичная геология (Геоморфология и генетические типы отложений). - М.: Недра, 1981.-215с.
19. Кратенко Л.Я. Общая геология: Учебное пособие. - Д.: НГУ, 2007. 352 с.
20. Кратенко Л.Я. Общая геология: Учебное пособие. - Д.: НГУ, 2007. 352 с.
21. Баранов П.Н. Общая геология XXI века: учеб. пособие. – Д.: Национальный горный университет, 2013. – 216 с.
22. Кратенко Л.Я. Общая геология: Учебное пособие для направления подготовки "Горное дело". - Д.: НГУ, 2008. 196 с.
23. Загальна геологія. Матеріали методичного забезпечення лабораторних робіт з вивчення речовинного складу земної кори
24. Ковальчук І.О. Лабораторний практикум із загальної геології. - Львів: Ред. - видав. відділ Львів. держ. ун-ту. 1997. - 144 с.
25. Ковальчук І.О. Лабораторний практикум із загальної геології. Львів: Вид-во ЛДУ, 1997.-142с.
26. Комизерко Н.И. Петрография. – М.: Колос, 1967.
27. Короновский Н.В., Якушова А.Ф. Основы геологии. М.: Высшая школа, 1991.- 415 с.
28. Коротун І.М. Практикум з прикладної геоморфології. Рівне, 1996.- 140 с.
29. Криволуцкий А.Е. Рельеф и недра Земли. – М.: Мысль, 1977.
30. Кригер Н.И. Лёсс, его свойства и связь с географической средой. – М.: Наука, 1965.
31. Куровець М., Гунька Н. Основи геології. Підручник для вузів. - Львів, 1997. - 694 с.
32. Лактионов Н.Н., Тихоненко Д.Г., Горин Н.А., Сидоренко В.И., Смоляга В.К. Генезис, эволюция и типология почвообразующих пород северо-востока Украины Харьков, 1988.
33. Леонтьев О.К., Рычаев Г.Н. Общая геоморфология. – М.: Высш. шк., 1979. 287с.
34. Логвиненко Н.В. Петрография осадочных пород. – М.: Высшая школа, 1967.
35. Маккавеев Н.Н. Русло реки и эрозия в её бассейне. – М.: Изд-во АН СССР, 1955.
36. Малахов А.А. Краткий курс общей геологии. – М.: Высш. шк., 1962.
37. Марков К.К., Величко А.А., Лазуков Г.Н., Николаев В.А. Плейстоцен. – М.: Высш. шк., 1968.
38. Маслов М.П. Историческая геология с основами палеонтологии. – М.: Просвещение, 1968.
39. Методическое руководство по геоморфологическим исследованиям. – Л.: Недра, 1972.
40. Мещеряков Ю.А. Структурная геоморфология равнинных стран. – М.: Наука, 1965.
41. Михайлов А.Е., Рамм Н.С. Аэрометоды при геологических исследованиях. – М.: Недра, 1975.
42. Ниценко А.А. Краткий курс болотоведения. – М.: Высш. шк., 1967.
43. Общая геология. / Ред. Г.А. Ажгирей и др. – М.: Просвещение, 1974.
44. Пиотровский В.В. Геоморфология с основами геологии – М.: Недра, 1974. 224с.
45. 1991.
46. Применение геоморфологических методов в структурно-геоморфологических исследованиях. – М.: Наука, 1970.
47. Рельеф Земли. – М.: Недра, 1967.
48. Руденко Ф.А. Гідрогеологія Української РСР. – К.: Вища школа, 1972.
49. Смольянинов Н.А. Практическое руководство по минералогии. – М.: Недра, 1972.
50. Спиридонов А.И. Геоморфологическое картографирование. – М.: Недра, 1975. 184с.
51. Спиридонов А.И. Основы общей методики полевого геоморфологического картографирования. – М.: Высш. шк., 1970.
52. Страхов Н.М. Типы литогенеза и их эволюция в истории Земли. – М.: Госгеохиздат, 1963.
53. Сытник К.М., Брайон А.В., Гордецкий А.В. Биосфера. Экология. Охрана природы, Справочное пособие. - К.: Наук. думка, 1987.

54. Тектоника Евразии. – М.: Наука, 1966.
55. Тихоненко Д.Г., Дегтярьев В.В., Щуковский М.А. та ін. Навчальний посібник. – К.: Вища освіта, 2003.- 287 с.
56. Толстой М.П. Геология с основами минералогии. – М.: Высшая школа, 1975.
57. Толстой М.П. Геология с основами минералогии. М.: Агропромиздат, 1991.- 210 с.
58. Флинт Р. Ледники и палеогеография плейстоцена. – М.: Изд. иностр. лит., 1963.
59. Цысь П.М. Геоморфология УРСР. Львів: Вища школа, 1962.- 392 с.
60. Цысь П.М. Геоморфология УССР.–Львов, 1962
61. Чарыгин М.В., Васильев Ю.М. Общая и историческая геология. – М.: Недра, 1968.
62. Шанцер Е.В. Аллювий равнинных рек умеренного пояса и его значение для познания закономерностей строения и формирования аллювиальных свит. Труды ИГН АН СССР. Сер. геол. вып. 135, 1951, (N 155), 214с.
63. Шанцер Е.В. Очерки учения о генетических типах континентальных осадочных образований. – М.: Наука, 1966. 239с.
64. Щукин И.С. Общая геоморфология. Изд-во МГУ, 1980, т. 1-2.
65. Яковлев С.А. Основы геологии четвертичных отложений Русской равнины. – М.: Госгеолитехиздат, 1956.
66. Якушова А.Ф. Динамическая геология. – М.: Просвещение, 1970.
67. Якушова А.Ф., Хаин В.Е., Славин В.И. Общая геология. – М.: Изд-во Моск. ун-та, 1988. – 448 с.
68. Якушова Г.Ф. Геология с элементами геоморфологии. М.: Изд-во МГУ, 1983. – 373 с.

### 13. WEB RESOURCES:

<http://geology.com/> Geology.com: News and Information for Geology

<http://www.bgs.ac.uk/> British Geology

<http://earthcube.ning.com> EarthCube

[http://www.sciencedaily.com/news/earth\\_climate/geology/](http://www.sciencedaily.com/news/earth_climate/geology/) Science Daily Geology News

<http://earthlearningidea.blogspot.com/> Earth Learning Idea

<http://www.watchingforrocks.com/> Watching for Rocks

<http://nitishpriyadarshi.blogspot.com/> Environment and Geology

<http://www.geobulletin.org/> Geobulletin

<http://earth-pages.co.uk/> Earth Pages

<http://historyofgeology.fieldofscience.com/> History of Geology

<http://www.geologyinmotion.com/> Geology in Motion

<http://www.egu.eu/> European Geosciences Union

#### **Russian Gemological Server**

<http://www.gemology.ru/> Сайт для российского геммолога - организации, программы, оборудование, нормативные акты, обучение

#### **Белорусский геологический портал**

URL: <http://geology.by> сайт не индексируется

Научно-образовательный ресурс, обеспечивающий освещение в сети Интернет достижений в первую очередь белорусской геологии и распространение знаний по геологии и сопутствующим .

#### **"Все о геологии" - Неофициальный сервер геологического ф-та МГУ**

<http://students.web.ru/> индексируется 9443 страницы

Сервер "Все о Геологии" содержит разнообразные учебные, научные и справочные материалы по геологии и смежным областям (горному делу, добыче полезных ископаемых . .

#### **Горно-геологический факультет Донецкого государственного технического университета**

<http://ggf.donntu.edu.ua/> индексируется 94 страницы

Официальная страница факультета - немного . . .

# **COURSE** **OF LECTURES (Y.S.KRAVCHENKO)**

## **SELECTIVELY**

### **LECTURE 1.3. THE EARTH CRUST STRUCTURE.**

Study of the travel of seismic waves through the Earth have given information about its interior. Body waves are refracted (bent) and reflected at boundaries between two different kind of materials (discontinuity) and travel more slowly through dense material than through less dense material. From the study of seismic waves, the Earth is divided into three major layers:

Crust - Thin, outer layer of the Earth. Composed of solid rock. Base of the crust is marked by the Mohorovicic Discontinuity (Moho), which is marked by increased body wave speed below the discontinuity and by partial reflection of body waves at the boundary. Two basic kinds of crust are indicated by seismic waves:

1. Continental Crust - Averages about 35 km thick, but ranges from 20-90 km. Average composition of granodiorite with low density.
  2. Oceanic Crust - Ranges from 5-10 km thick. Composed of mafic rocks (primarily basalt and gabbro).
- Mantle - Thickest layer of the Earth (contains > 80% of the Earth's volume). Increase in body wave speed below the Moho indicates high density, mafic rock (upper mantle is believed to be composed of peridotite). The mantle is essentially solid, but portions of it are capable of slow flow. Bottom of mantle is about 2900 km deep.
  - Core - Composed of a liquid outer core (Shadow Zones - S waves disappear when traveling deeper than 2900 km and P waves are slowed down) and a solid inner core (P wave velocity increases again). Believed to be composed primarily of iron mixed with nickel, cobalt, oxygen, sulfur, silica, and carbon. The Earth's magnetic field is caused by the circulation of the outer liquid core, but the ex-

act mechanism is unknown. Core extends to the Earth's center at 6370 km depth.

The lithosphere is the rigid outer layer of the Earth, consisting of the crust and the upper mantle (extends to 50-100 km depth). The asthenosphere is a zone within the Earth's mantle that is particularly plastic and capable of flow. Boundary between the lithosphere and asthenosphere is marked by a seismic discontinuity known as the low-velocity zone (between 100-250 km depth). Tectonic plates are lithospheric plates that move slowly over the asthenosphere.

### **LECTURE 1.5. THE EARTH CRUST DYNAMIC.**

#### **Deformation**

Stress is the force applied to material that tends to change its dimensions. Strain is the effect of stress shown by the material. Strength is the limiting stress that a material can withstand without failing by rupture or continuous plastic flow. The response of a rock to stress depends on the type of stress, the amount of pressure, the temperature, the type of rock, and the length of time the rock is subjected to the stress.

#### **Types of Stress**

There are three types of stress:

1. Compressional stress - Forces are directed toward one another. Decreases the volume of a material. Lithostatic pressure is an all-sided confining pressure produced by burial.
2. Tensional stress - Stretching stress that tends to increase the volume of a material.
3. Shear stress - Force is parallel, but in opposite directions. resulting in displacement of adjacent layers along closely spaced planes.

## Rock Response to Stress

Strain on a rocks may be taken as:

1. Elastic deformation - Strain is proportional to stress. Rock will return to original volume/shape if stress is removed.
2. Plastic Deformation - Permanent deformation caused by flowing and folding at stresses above the elastic limit at high confining pressure and/or temperature. Warm rocks tend to deform plastically.
3. Brittle Deformation - Any rock will break if the applied stress is too great. Rocks at or near the surface (cold, low pressure) tend to deform by brittle rupture. Results in fracturing and faulting (rock shows differential movement on either side of the fracture surface)

## Measuring Rock Deformation

Geologists use the concept of strike and dip to describe the orientation of deformed rock layers:

- Strike - Bearing (direction) of a horizontal line on a rock bed or structure.
- Dip - The angle between the horizontal and the rock bed or structure.
- Monocline - Simple, step-like bends caused by elastic deformation of otherwise horizontal sedimentary beds.
- Anticline - Up-arched rock beds. Oldest rocks are exposed in the centers of eroded anticlines. Rocks dip away from the center of the fold. A plunging anticline has a V-shaped outcrop pattern where the V points in the direction of plunge.
- Syncline - Downarched rock beds. Youngest rocks are exposed at the centers of eroded synclines. Rocks dip toward the center of the fold. A plunging syncline has a V-shaped outcrop pattern where the V points away from the direction of plunge.
- Dome - Upwarped structure with a circular or elliptical outcrop pattern. Beds dip away from center of structure. Oldest rocks at center.
- Basin - Downwarped structure which has a circular or elliptical outcrop pattern. Beds dip toward center of structure. Youngest rocks at center of basin.

## Types of Mountains

Mountains can be produced in several different ways:

- Volcanic Mountains - Produced by hot spot activity. May be isolated or in a chain.
- Mountains Formed by Igneous Intrusions - Intrusion of batholith causes uplift and erosion. Pluton forms small mountains.
- Block-Fault Mountains - Produced by normal faulting in areas subjected to tensional stress. Horst and graben blocks are produced. Horst blocks form mountains.
- Mountains formed by compression at convergent plate margins
- Mountains formed by accretion of microplates

## LECTURE 1.6. PLATE TECTONICS

### Evidence for Continental Drift

- Fit of Continents - Continental slopes of S. America and Africa at 2,000 meters depth match in shape like pieces of a jigsaw puzzle.
- Rock and Structural Similarities - Mountain chains that end abruptly at the edge of a continent can be traced to continue on another continent on the other side of an ocean. Rock types and ages correlate across continents, as well as faults.
- Paleoclimates - Rock deposits restricted to certain climates (glacial till, coal, evaporites) have been found in areas having very different climates today. Glacial deposits of Paleozoic age covered sections of S. America, Africa, India, Antarctica, and Australia (Gondwanaland). Other rock deposits (coal and evaporites) show matches across the Northern Hemisphere continents (Laurasia) and indicate a tropical climate (location near equator).
- Fossil Evidence - Most compelling of the older evidence for continental drift. Uniform plant fossils of distinct type (*Glossopteris floral*) have been found in equivalent-aged rock on the Gondwanaland continents only. Seeds were too large to have been wind-carried

across oceans and present-day climates are too varied. Restricted animal fossils: Mesosaurus (a freshwater reptile) and 2 land-dwelling reptiles, also point to linkages of S. America, Africa, and Antarctica.

## Sea-Floor Exploration

### Mapping of Ocean Floor

Detailed mapping of the ocean floors began in the 1950s using echosounding techniques. Allowed topography of the ocean floor to be determined. Studies revealed:

1. Mid-ocean ridge and rift valley with associated volcanism.
2. Deep ocean trenches with associated earthquake activity.
3. Thinness of oceanic crust compared to continental crust.
4. Lack of compressive deformation in oceanic crust.
5. All dredged sediment samples were relatively young in age.
6. Sediment thickness increases away from the oceanic ridge.
7. Presence of guyots (submerged, flat-topped volcanoes) extending away from oceanic ridges.

## Plate Tectonics

Combines the concepts of continental drift and sea-floor spreading together into a unified theory of the Earth's dynamics. Explains many apparently unrelated geologic events and features. Elements of theory are:

- World System of Plates - The Earth's lithosphere is broken up into 6-7 major plates and about 14 minor ones. Oceanic plates are 50-100 km thick. Continental plates are 100-250 km thick. Tectonic plates can include both continental and oceanic areas. Six (or 7) major plates are:
  1. Indian-Australian
  2. Pacific
  3. American (N. and S)
  4. Antarctic
  5. African
  6. Eurasian
- Plate Boundaries - Tectonic plates interact in various ways as they move across the asthenosphere, producing volcanoes, earthquakes and

mountain systems. Types of boundaries are:

- Divergent - Plates move away from one another, creating a tensional environment. Characterized by shallow-focus earthquakes and volcanism. Release of pressure causes partial melting of mantle peridotite and produces basaltic magma. Magma rises to surface and forms new oceanic crust. Occur in oceanic crust (oceanic ridges) and in continental crust (rift valleys). Continental rift valleys may eventually flood to form a new ocean basin.
- Convergent - Plates move toward one another, creating a compressional environment. Characterized by deformation, volcanism, metamorphism, mountain building, seismicity, and important mineral deposits. Three possible kinds of convergent boundaries:
  1. Oceanic-Oceanic Boundary - One plate is subducted, initiating andesitic ocean floor volcanism on the other. Can eventually form an island arc volcanic island chain with an adjacent deep ocean trench. Characterized by a progression from shallow to deep focus earthquakes from the trench toward the island arc (Benioff zone). May also form a back-arc basin if subduction rate is faster than forward motion of overriding plate.
  2. Oceanic-Continental Boundary - Oceanic plate is dense and subducts under the lighter continental plate. Produces deep ocean trench at the edge of the continent. About half the oceanic sediment descends with the subducting plate; the other half is piled up against the continent. Subducting plate and sediments partially melt, producing andesitic or granitic magma. Produces volcanic mountain chains on continents called volcanic arcs and batholiths. Part of the oceanic plate can be broken off and thrust up onto the continent during subduction (obduction). Obduction can expose very deep rocks (oceanic crust, sea floor sediment, and mantle material) at the surface. Characterized by shallow to intermediate focus earthquakes with rare deep focus earthquakes.