

**ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**PROGRAM OF DISCIPLINE**

**Структурно-минералогический анализ осадочных образований**  
**Mineralogical and compositional analyses of sedimentary formations**

**Рекомендуется для направления подготовки**  
**020700 «Геология»**  
**Recommended for training programme**  
**020700 «Geology»**

*Профиль «Геология и полезные ископаемые»*  
*Specialty «Geology and minerals»*

*Профилизация «Литология и морская геология»*  
*Specialization «Lithology and marine geology»*

**Квалификация (степень) выпускника Бакалавр**  
**Qualification (degree) Bachelor**

## **1. Цели и задачи учебной дисциплины:**

**Целями освоения дисциплины «Структурно-минералогический анализ осадочных образований» являются:**

- углубленное ознакомление с методологией и методами исследования основных породообразующих и акцессорных минералов, а также структуры и вещественного состава обломочных пород (гранулометрический анализ песков и песчаников разного генезиса, минералогический анализ фракций, диагностика литокластов в шлифах и др.);
- усвоение знаний о процессах образования в эндогенной и экзогенной среде акцессорных минералов, и изменения в седиментосфере и стратисфере, о факторах влияния на эти процессы: климатических, тектонических, геоморфологических, гидрохимических, о тесной взаимосвязи осадочного процесса с формированием россыпных месторождений благородных металлов, олова, титан-циркониевого сырья, редких металлов и других полезных компонентов.

### **Задачи дисциплины:**

- приобретение знаний о генезисе основных породообразующих и акцессорных минералов, постгенетических гипогенных и гипергенных преобразованиях, и обстановках и условиях их локализации и концентрации в осадочных образованиях;
- овладение навыками практических исследований – макронаблюдений (описание образцов осадочных пород и современных осадков, природных обнажений, керн) и микронаблюдений в лаборатории (оптическая микроскопия);
- умение комплексировать лабораторные методики исследования и получать исчерпывающие данные для решения научных и практических проблем;
- усвоение основ современного учения литологов о необратимой эволюции осадочного процесса.

## **1. The purpose and objectives of academic discipline “Mineralogical and compositional analyses of sedimentary formations”:**

### **The purpose is:**

- to study the methodology and methods of research of basic rock-forming and accessory minerals, as well as of clastic rocks composition (granulometry of different genesis sands and sandstones, mineralogical study of separated fractions, lithoclasts microscopic detection in thin sections etc.);
- to acquire knowledge of accessory minerals formation process in endogenetic and exogenetic environment, and of changes in sedimentosphere and stratosphere and of factors affecting the process: climate, tectonics, geomorphology, geochemistry, close interrelation between sedimentation and origin of placers of noble metals, tin, zircon-titanium minerals, rare metals and other mineral components.

### **Objectives are:**

- acquisition of knowledge of genesis of principal rock-forming and accessory minerals, postgenetic hypogene and supergene (weathering) alteration, environment and conditions of their allocation and concentration in sedimentary rocks;
- practical skills acquirement – macroscopic study (sample description of sedimentary rocks and modern sediments, outcrops, drilling core) and microscopic study in the lab (optical microscopy);
- skills of research methods' integration to achieve comprehensive data for scientific decision making and solving practical problems;
- adoption of the fundamental lithological doctrine of nonreversible evolution of a sedimentary process.

## **2. Место учебной дисциплины в структуре ООП бакалавриата**

Дисциплина «Структурно-минералогический анализ осадочных образований» входит в блок профильной подготовки вариативной части ОПП (В.Г.). Её освоение базируется на курсах блоков общенаучной и общепрофессиональной подготовки базовой части ОПП, таких как «Физика», «Химия общая», «Общая геология», а также на материалах дисциплин блоков общепрофессиональной и профильной подготовки вариативной части (В.В. и В.Г.) – «Литология», «Кристаллография», «Минералогия», «Петрография», «Гидрогеология», «Палеонтология», «Историческая геология». Она обеспечивает взаимосвязь всех изучаемых естественнонаучных геологических дисциплин, касающихся вопросов строения, размещения и происхождения осадочных образований – пород и современных осадков, и предоставляет возможность профессионального освоения в последующем из курсов «Экологическая геология», «Геохимия», «Геоморфология», «Металлогения», «Геология России», «Геотектоника».

## **2. Place of the discipline in baccalaureate structure OPP**

Academic discipline “Mineralogical and compositional analyses of sedimentary formations” is one of the disciplines in the bachelor study program OPP, its variative part (V.G.). The course is based on fundamental disciplines as “Physics”, “General Chemistry”, “General Geology”, as well as on learning materials of specific courses of the variative part (V.V. and V.G.) of OPP – “Lithology”, “Mineralogy”, “Petrography”, “Hydrogeology”, “Paleontology”, “Historical Geology”.

The discipline provides an interconnection amongst all studied disciplines of natural science and geology concerning the subject of genesis, composition and distribution of sedimentary units – rocks and modern sediments, and gives an opportunity to apply the knowledge professionally in one of the following courses “Geoecology”, “Geomorphology”, “Metallogeny”, “Geology of Russia”, “Geotectonics”.

### 3. Требования к результатам освоения дисциплины:

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- обладание знаниями о предмете и объектах изучения, методах исследования, современных концепциях, достижениях и ограничениях естественных наук: физики, химии, биологии, наук о земле и человеке, экологии; владение основами методологии научного познания различных уровней организации материи, пространства и времени; умение, используя междисциплинарные системные связи наук, самостоятельно выделять и решать основные мировоззренческие и методологические естественнонаучные и социальные проблемы с целью планирования устойчивого развития (ОНК-1);
- способность к поиску, критическому анализу, обобщению и систематизации научной информации, к постановке целей исследования и выбору оптимальных путей и методов их достижения (ОНК-2);
- владение методологией научных исследований в профессиональной области (ОНК-5);
- владение навыками использования программных средств и работы в компьютерных сетях, использования ресурсов Интернет; владение основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации (ИК-3);
- способность использовать современную вычислительную технику и специализированное программное обеспечение в научно-исследовательской работе (ИК- 5);
- способность к поиску, критическому анализу, обобщению и систематизации научной информации, к постановке целей исследования и выбору оптимальных путей и методов их достижения (СК-2);
- способность самостоятельно ставить конкретные задачи научных исследований и решать их с помощью современной аппаратуры, оборудования, информационных технологий, с использованием новейшего отечественного и зарубежного опыта (ПК-3);
- способность применять на практике методы сбора, обработки, анализа и обобщения фондовой, полевой и лабораторной геологической информации (ПК-5);
- способность использовать профильно-специализированные знания в области геологии, геофизики, геохимии, гидрогеологии и инженерной геологии, геологии и геохимии горючих ископаемых, экологической геологии для решения научных и практических задач (в соответствии с профилем подготовки) (ПК-21);
- способность использовать профильно-специализированные знания фундаментальных разделов физики, химии, экологии для освоения теоретических основ геологии, геофизики, геохимии, экологической геологии (в соответствии с профилем подготовки) (ПК-22);

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

**знать:** теорию каждого вида изучаемых физических полей в скважине; способы получения геофизических параметров в скважинах, принципы решения обратной задачи, т.е. переход от геофизической информации к геологическим свойствам разреза, основные задачи, решаемые каждым методом, принципы комплексной интерпретации скважинных геофизических данных;

**уметь:** выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, применять знания о современных методах геофизических исследований скважин, профессионально отслеживать тенденции и направления развития эффективных технологий геологической разведки, проявлять профессиональный интерес к развитию смежных областей.

**владеть:** основными методами, способами и средствами получения, хранения и обработки информации, иметь навыки обработки данных и работать с компьютером как средством управления информацией, научно-методическими основами и стандартами в области геофизических исследований скважин и уметь применять их, практическим

анализом, логикой, различного рода рассуждениями, навыками критического восприятия информации.

### 3. Requirements to results of discipline mastering

A process of discipline studying is directed on a formation of the following competences:

- (1) Understanding the subject and objects of study, research methods, modern concepts, achievements and limitations of natural sciences: Physics, Chemistry, Biology, sciences of Earth and man, Ecology; foundations of methodology of scientific knowledge of different levels of matter, space and time organization; the ability to highlight and solve the key philosophical and methodological, scientific and social issues for sustainable development planning using the interdisciplinary communication system of sciences (ОHK-1);
- (2) The ability for search and critical analysis, generalization and systematization of scientific information, to the formulation of the study purpose and choice of optimal ways and methods of their achievement (ОHK-2);
- (3) Awareness of scientific research methodology in the professional field (ОHK-5);
- (4) The possession of skills in the use of software and computer networks, the use of Internet resources, the possession of basic methods, ways and resources of obtaining, storing and processing information (ИК-3);
- (5) The ability to use modern computer equipment and specialized software in the scientific research work (ИК-5);
- (6) The ability for search, critical analysis, generalization and systematization of scientific information, to the formulation of the study purpose and choice of optimal ways and methods of their achievement (СК-2);
- (7) The ability to independently set the specific scientific research tasks and to solve them by modern apparatus, equipment, information technology, with the latest national and international experience (ПК-3);
- (8) The ability to apply in practice the methods of collection, processing, analysis and synthesis of the fund, field and laboratory geological data (ПК-5).
- (9) The ability to use profile and specialized knowledge in the fields of Geology, Geophysics, Geochemistry, Hydrogeology and engineering Geology, Geology and Geochemistry of fossil fuels, environmental Geology for solving the scientific and practical problems (in accordance with the profile training) (ПК-21);
- (10) The ability to use profile and specialized knowledge of the basic branches of Physics, Chemistry, Ecology for the mastering of theoretical fundamentals of Geology, Geophysics, Geochemistry, environmental Geology (in accordance with profile training) (ПК-22);
- (11) The ability to use profile and specialized informational technology for the solution of geological, geophysical, geochemical, hydrogeological, geotechnical, oil-and-gas and environmental geological tasks (in accordance with the profile training) (ПК-23).

As a result of discipline studying the student must

- (1) **Know** the theory of each physical field studied in a borehole, the ways of obtaining geophysical parameters in borehole, the solution principles of inverse tasks i.e. a conversion of geological and geophysical data to the geological properties of section, the main tasks solved by each method, the principles of complex interpretation of geophysical data;
- (2) **Be able** to disclose the essence of natural scientific problems arising in the course of professional activities, to use the knowledge of modern borehole geophysical methods, to track professionally the tendencies and directions of effective technology developments in geological exploration, to show professional interest in the development of adjacent fields;
- (3) **Possess** of basic methods, ways and resources of receiving, storing and processing information, have the skills in data processing and to work with a computer as a control tool of information, scientific and methodological bases and standards in well logging field and to be

able to use their, practical analysis, logic, different kinds of reasoning, the skills of critical perception of information.

#### 4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины «Структурно-минералогический анализ осадочных образований» составляет 2 зачетные единицы или 72 часа.

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов (трудоемкость в часах)				Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				лекции	практ. занятия	лаб. работы	самост. работа	
1	Введение	7	1	2			1	Собеседование
2	Общие представления об осадочном процессе и его стадиях	7	2	2			1	Собеседование
3	Осадочные образования	7	3	2			1	Собеседование
4	Гранулометрическая и минералогическая петрографическая классификация обломочных пород	7	4	2			2	Собеседование
5	Некоторые сведения о процессах и обстановках осадконакопления	7	5	2			2	Собеседование
6	Акцессорные минералы	7	6	2			2	Собеседование

7	Основные понятия о литолого-фаціальном анализе и терригенно-минералогических провинциях	7	7	2			2	Собеседование
8	Гранулометрический анализ	7	1-2		6		3	Прием практических заданий
9	Минералогический петрографический анализ	7	3-4		6		4	Прием практических заданий Собеседование
10	Изучение аксессуарных минералов	7	5-6		4		4	Прием практических заданий
11	Выделение и изучение минералов тяжелой фракции	7	7-10		6		4	Прием практических заданий Контрольная работа
12	Реконструкция некоторых черт палеогеографии и палеотектоники	7	11-12		6		4	Собеседование Прием практических заданий
	Всего часов			14	28		30	Зачет

Содержание дисциплины:

***а) лекционного курса:***

**Введение.**

Базовые понятия: структурно-минералогический анализ осадочных образований, решаемые им проблемы; цели, задачи и методы исследования.

**Общие представления об осадочном процессе и его стадиях:** историко-геологический и генетический принципы познания осадочного процесса. Его стадии: 1 –

мобилизация веществ (гипергенная, биогенная и вулканогенная), 2 – агенты переноса обломочного материала и накопление (седиментогенез), 3 – диагенез, 4 – катагенез. Общие сведения о влиянии климатического (гумидного, аридного, ледового) и тектонического факторов на зоны осадкообразования.

**Осадочные образования:** осадок и осадочная порода, обломочные породы – пески и песчаники, основные породообразующие и акцессорные минералы кластолитов, их характерные кристаллографические, физические и оптические свойства, характерные особенности в осадках и возможные их источники.

**Гранулометрическая и минералого-петрографическая классификация обломочных пород:** определение типа пород по гранулометрии и содержанию ведущего компонента, вещественному составу породообразующих компонентов.

**Некоторые сведения о процессах и обстановках осадконакопления:** возникновения того или иного компонента, выявление способа осаждения и агентов переноса обломочного материала для восстановления обстановок седиментации.

**Акцессорные минералы:** лабораторные методы их выделения и изучения (на базе учебной коллекции и искомого образца), классификация по устойчивости к выветриванию, происхождению (аллотигенные и аутигенные), определение степени зрелости минеральных ассоциаций с выявлением некоторых черт палеогеографии и палеотектоники времени формирования осадочных образований.

**Основные понятия о литолого-фациальном анализе и терригенно-минералогических провинциях** и их значения для палеогеографии, примеры реконструкции древних обстановок локализации и концентрации обломочного материала и седиментогенеза.

***б) лабораторных занятий:***

**Гранулометрический анализ** (6 часов) – подготовка образца искомой обломочной породы, его макроскопическое описание и проведение анализа ситовым методом и методом двойного отмучивания; обработка, графическое изображение и генетическое истолкование результатов анализа с выявлением характера сортировки обломочного материала и степени зрелости по гранулометрии.

**Минералого-петрографический анализ** (6 часов) – изучение под биноклем с определением генетических признаков породных компонентов (кварца, кристаллокластов, литокластов, биогенных остатков), с их описанием и зарисовкой с учетом размера, состава, окатанности и характера поверхности зерен, а для обломков пород и биоса – структуры, текстуры, состава и степени выветрелости или измененности; подсчет содержания различных породных компонентов и определение петротипа фракции;



выявление степени зрелости по окатанности и составу, и предварительное истолкование результатов для установления путей и среды переноса обломочного материала и выяснения обстановки и условий осадконакопления.

**Изучение акцессорных минералов (4 часа)** – минералов тяжелой фракции из учебной коллекции с описанием его основных диагностических признаков, особенностей в осадках и распространения в породных комплексах.

**Выделение и изучение минералов тяжелой фракции (6 часов)** из искомого образца, с описанием каждого минерала (характера окатанности, основных диагностических и типоморфных признаков, вторичных изменений), подсчет содержания различных минералов и выделение минералогической ассоциации.

**Реконструкция некоторых черт палеогеографии и палеотектоники (6 часов)** с определением источников обломочного материала и областей сноса, а также палеоклиматических и палеотектонических условий формирования искомого образца обломочной породы.

#### 4. Structure and Content of the discipline

General work capacity of the “Mineralogical and compositional analyses of sedimentary formations” discipline is 2 points of credit or 72 hours.

№	Section of discipline	Semester	Week of semester	Type of academic work, including students' self-studies (capacity in hours)					Academic performance monitoring form ( <i>by weeks of semester</i> ) Interim attestation form ( <i>by semester</i> )
				lectures	seminars	practice	lab. work	self-study	
1	Introduction	7	1	2				1	Interview
2	Overview of the sedimentary process and its stages	7	2	2				1	Interview
3	Sedimentary units	7	3	2				1	Interview
4	Granulometric, mineralogical and petrographic classification of sedimentary rocks	7	4	2				2	Interview
5	General information on process and environments of sedimentation	7	5	2				2	Interview
6	Accessory minerals	7	6	2				2	Interview

7	General concept of litho-facial analysis and terrigene-mineralogical provinces	7	7	2				2	Interview
8	Granulometric analysis	7	1-2			6		3	Practical exercise assessment
9	Mineralogical and Petrographic analyses	7	3-4			6		4	Practical exercise assessment. Interview
10	Accessory minerals study	7	5-6			4		4	Practical exercise assessment
11	Heavy minerals fraction extraction and its examination	7	7-10			6		4	Practical exercise assessment. Final test
12	Paleogeographic and paleotectonic features reconstruction	7	11-12			6		4	Interview. Practical exercise assessment
	Total hours			14		28		30	Test

Discipline matter:

**a) lectures:**

**Introduction.**

Basic concept: mineralogical and compositional analyses of sedimentary units and its approach to the possible problems; purpose, objectives and research methods.

**Overview of the sedimentological process and its stages:** historical, geological and genetic principles of the sedimentary process perception. Its stages: 1 – mobilization of material (supergene, biogenic and volcanogenic), 2 – clastic material transportation agents and accumulation (sedimentogenesis), 3 – diagenesis, 4 – catagenesis. General information on the impact of climate (humid, arid, glacial) and tectonic factors on sedimentation environments.

**Sedimentary units:** a sediment and a sedimentary rock, clastic rocks – sands and sandstones, major rock-forming and accessory minerals of clastolites, its specific crystallographic, physical and optical properties, specific features in sediments and its possible sources.

**Granulometric and mineralogical-petrographic classification of clastic rocks:** rock type definition by granulometry, the major component content and mineral composition of rock-forming material.

**General information on process and environments of sedimentation:** origin of components, defining the way of sedimentation and agents of transportation of clastic material to reconstruct the sedimentation environment.

**Accessory minerals:** lab methods of its detection and studying (based on tutorial rock collection), its classification by genesis (allochthone and autochthone), resistance to weathering, mineral assemblage maturity degree with definition of paleogeographic and paleotectonic conditions at the time of forming.

**General concept of litho-facial analysis and terrigene-mineralogical provinces** - its importance for paleogeography; examples of reconstruction of paleo-environment and paleo-conditions of sedimentogenesis and clastic material localization.

**б) practicum:**

**Granulometric analysis** (6 hours) – a rock sample preparation, its macroscopic description, screening and desliming; processing, visualization and genetic interpretation of the results with definition of material's nature of sorting, and degree of maturity.

**Mineralogical and petrographic analyses** (6 hours) – binocular study with determination of genetic features of the components (quartz, crystalloclasts, lithoclasts, biogenic remains), its description with a sketch following their size, composition, shape and character of the grain surface, as for the rock fragments and biogenic remains – following their structure, texture, composition and degree of alteration or weathering; counting the different type rock fragments and definition of petrotype of each fraction; degree of maturity determination by composition and angularity of grains, and preliminary interpretation of results to reveal the means and conditions of clasts transportations to clarify environment and conditions of sedimentation.

**Accessory minerals study** (4 hours) – minerals of the heavy fraction from the tutorial collection – description of diagnostic features, specific of distribution in sediments and rock formations.

**Heavy minerals fraction extraction and its examination** (6 hours) from a given rock sample, with description of each mineral (principal diagnostic and typomorphic characteristics, degree of angularity, secondary alterations), similar mineral fragments counting and determination of the mineralogical assemblage.

**Paleogeographic and paleotectonic features reconstruction** (6 hours) with determination of clastic material sources and source areas, as well as paleoclimatic and paleotectonic conditions of forming for each given sample of clastic rocks.

**5. Рекомендуемые технологии:**

При реализации программы дисциплины «Структурно-минералогический анализ осадочных образований» широко используются различные образовательные технологии во время аудиторных занятий (42 часов) и самостоятельной работы студентов (30 часов).

**При чтении лекций** (14 часов) используются *интерактивные лекции-визуализации* с использованием ПК и компьютерного проектора, и выделением в визуальной форме базовых понятий, методов исследования и генетической интерпретации структурно-минералогического анализа осадочных образований, компонентов пород и осадков.

**При лабораторных занятиях** (28 часов) в специализированной аудитории кафедры литологии и морской геологии Геологического факультета МГУ используются:

- лабораторное оборудование и материалы;
- оптические приборы (лупа, бинокляры и микроскопы);
- особое оборудование, позволяющее выводить на широкоформатный монитор микроскопические изображения минералов легкой и тяжелой фракций, литокластов и петротипы обломочных пород в реальном режиме времени, и представлять теоретический материал в виде мультимедийных презентаций для генетического истолкования полученных студентами результатов аналитических данных.

**При самостоятельной работе** студентов в специализированной аудитории кафедры литологии и морской геологии Геологического факультета МГУ или библиотеке

Геологического факультета (30 часов) под руководством преподавателя в виде консультации или помощи происходит:

- описание искомого образца обломочной породы и выполнение лабораторных работ (гранулометрический и минералого-петрографический анализы);
- определение и описание основных породообразующих и акцессорных минералов;
- обработка, графическое изображение и генетическое истолкование результатов исследования;
- анализ и синтез результатов исследования, и подготовка фактического материала к презентации.

По результатам аудиторной и внеаудиторной работ (работа с литературными источниками, ресурсами Интернет, базами данных кафедры литологии и морской геологии) студенты под руководством преподавателя готовят:

- итоговую презентацию по результатам изучения искомого образца обломочных пород разными методами исследования с графическим изображением и их генетической интерпретацией;
- реферат по истории формирования осадочных образований и их компонентов с реконструкцией основных черт палеогеографии и палеотектоники, и выяснением факторов локализации и концентрации полезного (рудного или нерудного) компонента.

### **5. Recommended technics:**

During the course of “Mineralogical and compositional analyses of sedimentary formations” there are various educational technics are widely used at the time of classroom training (42 hours) and students self-guided work (30 hours).

**While lecturing** (14 hours) interactive visualization is performed with use of PC and a projector with demonstration of educational material of basic concepts, research methods and genetic interpretation of mineralogical and compositional analyses of sedimentary formations, rock components and sediments.

**While practicum (28 hours)** in special-purpose auditorium at Lithological and Marine Geology department of Geological faculty of MSU are used:

- lab equipment and educational materials;
- optical devices (lenses, binoculars, microscopes);
- special equipment allowing students to see on the big screen fragments of minerals of light and heavy fractions, lithoclasts and petrotypes of clastic rocks under the microscope in real-time mode, that they can use the theoretical material of the presentations in genetic interpretations of the analytical results of their studies.

**While self-guided work** (30 hours) in the specific-purpose auditorium at Lithological and Marine Geology department of Geological faculty of MSU or in the library of Geological faculty of MSU with consultations of the lecturer, students perform:

- description of a given sample and performance of granulometric, mineralogical and petrographic analyses;
- definition of basic rock-forming and accessory minerals;
- processing the results of the research with its visualization and genetic interpretation;
- analysis and synthesis of the results, and results presentation.

By the results of the work in-classroom and in library (with books on specific subject, resources of Internet, database of the Lithology and Marine Geology department) students prepare: – final presentation based on the results of the given clastic rock sample study, with visualization and genetic interpretation; – an overview of history of sedimentary rocks formation, its components, with reconstruction of main features of paleogeography and paleotectonics, and with definition of factors of localization and concentration of mineral components.

#### **6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины**

В течение преподавания дисциплины «Структурно-минералогический анализ осадочных образований» в качестве форм текущего контроля успеваемости студентов используются такие формы:

- как собеседование при приеме результатов лабораторных работ с оценкой,
- выполнение рубежных самостоятельных работ по отработке практических навыков макро- и микроскопического изучения основных пороодообразующих и акцессорных минералов,
- итоговая контрольная работа с оценкой.

По итогам обучения в 7-ом семестре проводится зачет с защитой презентации генетической интерпретацией данных, полученных, в результате проведенных гранулометрического и минералого-петрографического анализов компонентного состава обломочных образований, и знания теоретических основ дисциплин «Структурно-минералогический анализ осадочных образований» и «Литология».

#### **Контрольные вопросы и задания:**

1. Микроскопическое описание разновидностей обломочных пород
2. Акцессорные минералы оксидной группы: оптическая характеристика, особенности в осадках и распространение.
- 3.. Акцессорные минералы группы амфибол: оптическая характеристика, особенности в осадках и распространение.
4. Акцессорные минералы группы пироксенов: оптическая характеристика, особенности в осадках и распространение.
5. Акцессорные минералы группы эпидота: оптическая характеристика, особенности в осадках и распространение.
- 6 . Акцессорные минералы группы гранатов: оптическая характеристика, особенности в осадках и распространение.
7. Сфалерит, силлиманит и кианит: оптическая характеристика, особенности в осадках и распространение.

8. Акцессорные рудные минералы: оптическая характеристика, особенности в осадках и распространение.
9. Акцессорные минералы группы слюд: оптическая характеристика, особенности в осадках и распространение.
10. Апатит, циркон, монацит: оптическая характеристика, особенности в осадках и распространение.
11. Микроскопическое определение компонентного состава осадочных образований: песчаников
12. Стадии седиментогенеза.
13. Принципы структурно-минералогического анализа обломочных пород.
14. Характеристика древних и современных обстановок накопления обломочных пород.
15. Принципы литолого-фациального и генетического анализов.
16. Климатическая зональность седиментогенеза
17. Осадочный процесс и формирование россыпных месторождений редких, редкоземельных и благородных металлов.
18. Осадочный процесс и формирование рудных россыпных месторождений.
19. Понятие терригенно-минералогических провинций в палеогеографии.
20. Эволюция россыпеобразования в истории Земли.

#### **6. Methods of evaluating students' performance, interim evaluation following the results of the discipline acquirement.**

During the educational process, there are various forms of evaluating students' performance, as follows:

- an interview during the practical work evaluation;
- milestone self-guided work to develop macro- and microscopic practical skills while studying major rock-forming and accessory minerals;
- final examination with a grade.

Following the results in the 7<sup>th</sup> semester, there will be a test with a presentation on the genetic interpretation of data obtained during the granulometric, mineralogical and compositional analyses of the components of clastic formations and the theoretic knowledge of fundamentals of the disciplines “Mineralogical and compositional analyses of sedimentary formations” and “Litology”.

#### **Examination questions and assignments:**

1. Microscopic description of different types of clastic rocks.
2. Accessory minerals of oxide group: optical characteristics, specific features and distribution.
3. Accessory minerals of amphibole group: optical characteristics, specific features and distribution.
4. Accessory minerals of pyroxene group: optical characteristics, specific features and distribution.

5. Accessory minerals of epidote group: optical characteristics, specific features and distribution.
6. Accessory minerals of garnet group: optical characteristics, specific features and distribution.
7. Sphalerite, sillimanite and kyanite: optical characteristics, specific features and distribution.
8. Accessory ore minerals: optical characteristics, specific features and distribution.
9. Accessory minerals of mica group: optical characteristics, specific features and distribution.
10. Apatite, zircon, monazite: optical characteristics, specific features and distribution.
11. Microscopic definition of sedimentary rocks composition: sandstones.
12. Stages of sedimentogenesis.
13. Principles of mineralogical and compositional analyses of clastic rocks.
14. Characteristics of ancient and modern environments of sedimentation..
15. Principles of litho-facial and genetic analyses.
16. Climate zoning of sedimentogenesis.
17. Sedimentation and placer deposits of rare, rare-earth and noble metals.
18. Sedimentation and genesis of ore placer deposits.
19. Definition of terrigene-mineralogical provinces in paleogeography.
20. Evolution of placers in the Earth history.

#### **7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины:**

а) основная литература:

1. Япаскурт О.В. Литология: учебник для студ. высш. учеб. заведений. М.: издательский центр «Академия». 2008. 336 с.
2. Фролов В.Т. Литология. М.: Изд-во МГУ. 1992. Кн. 1-334 с.; 1993. Кн. 2-429 с.; 1995. Кн. 3 – 352 с.
3. Крашенинников Г.Ф., Волкова А.Н., Иванова Н.В. Учение о фациях с основами литологии. Учеб. пособие. М.: Изд-во МГУ. 1978. 202 с.
4. Логвиненко Н.В. Введение в методику исследования осадочных пород. Харьков.: Изд-во ХГУ, 1957. 130с.

б) дополнительная литература:

1. Преображенский И.А. и Саркисян С.Г. Минералы осадочных пород (применительно к изучению нефтеносных отложений) М.: Изд-во нефтяной и горно-топливной литературы. 1954. 462с.
2. Петтиджон Ф. Дж. Осадочные горные породы. Пер. с англ. М.: Недра. 1981. 751с.
3. Логвиненко Н.В., Сергеева Э.И. Методы определения осадочных пород: Учебн. пособие для вузов. Л. Недра. 1986. 240 с.

4. Фролов В.Т. Руководство к лабораторным занятиям по петрографии осадочных пород. М.: Изд-во Московского университета. 1964. 310 с.

5. Фортунатова Н. К., Агафонова Г. В. Песчаники. Состав, структура, классификация, макроописание и изучение в шлифах. – М.: ФГУП «ВНИГНИ». 2012. 134с.

в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

1. [www.nbmgu.ru](http://www.nbmgu.ru) - библиотека Московского государственного университета;

2. [www.elibrary.ru](http://www.elibrary.ru) - научная электронная библиотека;

3. [www.lithology.ru](http://www.lithology.ru) - информационный портал, посвященный литологии.

### **8. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Для материально-технического обеспечения дисциплины «Структурно-минералогический анализ осадочных образований» используются: **1.** специализированная аудитория, оснащенная учебной коллекцией образцов и шлифотекой по всем группам осадочных образований, и оборудованная комплектом оптических микроскопов и специальной аппаратурой, позволяющей выводить микроскопические изображения пород в режиме реального времени на широкоформатный монитор и использовать презентации в электронном виде; **2.** библиотека Геологического факультета МГУ.

#### **Разработчики:**

Кафедра литологии и морской геологии  
Геологического факультет МГУ имени М.В. Ломоносова  
Рабочий телефон, мобильный телефон, e-mail  
495 939 4937  
[sedaeva-mgu@mail.ru](mailto:sedaeva-mgu@mail.ru)

К. М. Седаева

#### **Эксперты:**

РГУ нефти и газа имени  
И.М. Губкина

зав. кафедрой  
литологии, профессор

Постников А.В.

ЗАО «МиМГО»

генеральный директор

Гаврилов С.С.