

**ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ  
DISCIPLINE PLAN**

**Методы изучения осадочных образований  
Methods of study of sedimentary formations**

**Рекомендуется для направления подготовки  
020700 «Геология» по ПРОФИЛЮ «Геология и полезные ископаемые»  
ПРОФИЛИЗАЦИЯ «Литология и морская геология»  
Recommended for training programme 020700 «Geology»  
«Lithology and marine geology»**

Квалификация (степень) выпускника бакалавр  
Qualification (degree) Bachelor

## **1. Цель и задачи освоения дисциплины**

**Цель курса** состоит в овладение методами полевых и лабораторных исследований осадков и осадочных пород.

### **Задачи курса:**

- знакомство с теоретическими основами изучения строения, состава и свойств осадочных образований;
- виды полевых и лабораторных исследований;
- овладения практическими навыками выполнения лабораторных исследований;
- комплексирование методов при изучении основных групп осадочных образований.

### **Goals and objectives of study**

Goals of study are mastering of methods of field and laboratory investigations of sediments and sedimentary rocks.

#### **Objectives:**

- familiarity with theoretical basics of the research of structure, composition and properties of sedimentary formations;
- forms of fields and laboratory investigations;
- mastering of practical skills laboratory investigations;
- integration of methods.

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

Дисциплина «Методы изучения осадочных образований» относится к вариативной части профессионального цикла ООП бакалаврской программы «Литология и морская геология». Дисциплина базируется на курсах ООП бакалавра геологии: естественнонаучного цикла базой части, а также модулей В.Б., В.Г. и В.В. вариативной части.

Дисциплина «Методы изучения осадочных образований» служит основой для написания курсовой и бакалаврской работ и последующей специализации в рамках магистерских программ «Литология» и «Морская геология».

### **Discipline as a part of the curriculum**

The discipline belongs to variable part of professional cycle OOP of the baccalaureate program "Lithology and Marine Geology". It is based on courses OOP of the bachelor of geology: natural-science cycle base of part, and also V.B. modules, V.G. and B.B. of variable part.

The discipline forms a basis for writing of course and baccalaureate works and the subsequent specialization within the master programs "Lithology" and "Marine Geology".

## **3. Требования к результатам освоения дисциплины**

Процесс изучения учебной дисциплины «Методы изучения осадочных образований» направлен на формирование элементов следующих компетенций:

### **универсальные компетенции:**

общенаучные:

– обладание знаниями о предмете и объектах изучения, методах исследования, современных концепциях, достижениях и ограничениях естественных наук: физики, химии, биологии, наук о земле, экологии; владение основами методологии научного познания материи, пространства и времени; умение ставить и разрешать ключевые философские, методологические и научные задачи, используя междисциплинарные системные связи наук (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 области литологии и морской геологии (ОНК-5);

инструментальные:

– 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);

системные:

– способность к поиску, критическому анализу, обобщению и систематизации научной информации, к постановке целей исследования и выбору оптимальных путей и методов их достижения (СК-2);

**профессиональные компетенции:**

***общепрофессиональные:***

***научно-исследовательская деятельность:***

– способность самостоятельно осуществлять сбор геологической информации, использовать в научно-исследовательской деятельности навыки полевых и лабораторных исследований (ПК-1);

– способность самостоятельно ставить конкретные задачи научных исследований и решать их с использованием новейшего отечественного и зарубежного опыта (ПК-3).

**Специализированные компетенции** указываются в Реестре профилей в установленном настоящим ОС МГУ порядке.

***профильно-специализированными компетенциями являются:***

– способность использовать профильно-специализированные знания в области геологии для решения научных и практических задач (ПК-21);

– способность использовать профильно-специализированные знания фундаментальных разделов физики, химии, экологии для освоения теоретических основ геологии (ПК-22);

– способность использовать профильно-специализированные информационные технологии для решения геологических задач (ПК-23).

**В результате** освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать: основные методы изучения осадков и осадочных пород.

Уметь: определять и использовать возможности разных методов в практической работе.

Владеть: методами сбора, подготовки материала, навыками работы с различными видами анализа осадочных образований и интерпретации аналитических данных с использованием современного вычислительного программного обеспечения.

### **Discipline requirements:**

The result of studying the discipline is the formation of the following competences:

#### **universal competencies:**

a) general science:

- 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);

- 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);

- awareness of scientific research methodology in the lithology and marine geology field (ОHK-5);

b) instrumental:

- possession of skills in use of software tools and work in computer networks, the use of Internet resources, the possession of the principal methods, ways and means of obtaining, storing and processing of information (ИК-3);

c) system:

- ability for the 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);

#### **professional competencies:**

General, mandatory for all profiles of training (in accordance with the types of activity):

research activities:

- ability to collect geological data, use and research skills of field and laboratory studies (ПК-1);

- ability to independently set specific research tasks and solve them with means of modern facilities, equipment, information technology, with the latest national and international experience (ПК-3).

Specialized competencies are indicated in the profile Registry in accordance with this OS MSU order.

profile-specialized competences are:

- the ability to use profile and specialized knowledge in the fields of Geology to solve scientific and practical problems (in accordance with the profile training) (ПК-21);

- the ability to use profile and specialized knowledge of the basic branches of Physics, Chemistry, Ecology for the development of theoretical fundamentals of Geology (ПК-22);

- the ability to use profile and specialized informational technology for the solution of geological issues (in accordance with the profile training) (ПК-23).

As a result of studying the discipline the student must:

**know:** main methods of research of sediments and sedimentary rocks;

**be able to:** detect and use resources of different methods in practical work;

**master:** methods of collecting, preparation of material, skills of work with different types of the analysis of sedimentary formations and interpretations of analytical data with use of the modern computing software.

#### 4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины «Методы изучения осадочных образований» составляет 3 зачетные единицы или 108 часов (лекций и практических занятий 48 часов, самостоятельная работа студента 60 часов).

#### The structure and content of the discipline

Overall study content is 3 credits, 108 hours.

##### 4.1. Структура преподавания дисциплины

№ п/п	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)					Формы текущего контроля (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лекции	Лабораторные работы	Семинары.	Самостоятельная работа		

1.	Введение	6	1	2			2	
2.	Полевые методы	6	1	2			2	Собеседование
3.	Изучение структуры	6	2-3	2	4		6	Собеседование
4.	Рентгеновский анализ	6	3-4	2	4		6	Собеседование
5.	Минералогический анализ	6	5	2			2	Собеседование
6.	Химический анализ	6	5-6	2	4		6	Собеседование
7.	Микроскопический анализ	6	7		4		6	Собеседование
8.	Инфракрасная спектроскопия	6	8		2		2	Собеседование
9.	Изотопный анализ	6	8		2		2	Собеседование
10.	Изучение физико-механических свойств	6	9	2			2	Собеседование
11.	Текстурный анализ	6	9	2			2	Собеседование
12.	Изучение обломочных пород	6	10	2			4	Собеседование
13.	Изучение глинистых пород	6	10	2			4	Собеседование
14.	Изучение карбонатных пород	6	11	2			4	Собеседование
15.	Изучение кремнистых пород	6	11	2			4	Собеседование
16.	Изучение органического вещества	6	12	2	2		6	Собеседование
Окончательная аттестация		6						Зачет

### Discipline structure

№	Discipline section	Semester	Week of semester	Types of work including self-study (hours)				Forms of current performance control (by weeks of semester) Forms of interim assessment (by semesters)
				lectures	Lab. work	Seminars	self-study	
1	Introduction	6	1	2	-	-	2	Discussion
2	Field methods	6	1	2	-	-	2	Discussion
3	Research of structure	6	2-3	2	4	-	6	Discussion
4	X-ray	6	3-4	2	4	-	6	Discussion
5	Mineralogical analysis	6	5	2	-	-	2	Discussion
6	Chemical analysis	6	5-6	2	4	-	6	Discussion
7	Microscopical analysis	6	7	-	4	-	6	Discussion
8	Infrared spectroscopy	6	8	-	2	-	2	Discussion
9	Isotopic analysis	6	8	-	2	-	2	Discussion
10	Research of physico-mechanical properties	6	9	2	-	-	2	Discussion
11	Texture analysis	6	9	2	-	-	2	Discussion
12	Research of detrital rocks	6	10	2	-	-	4	Discussion
13	Research of clay rocks	6	10	2	-	-	4	Discussion
14	Research of carbonate	6	11	2	-	-	4	Discussion

	rocks							
15	Research of silica rocks	6	11	2	-	-	4	Discussion
16	Research of organic matter	6	12	2	2	-	6	Discussion
Final assessment		6						Test

## 4.2. Содержание дисциплины

Введение. Краткая характеристика методов изучения осадков и осадочных пород.

Полевые методы. Описание, опробование, документация обнажений и скважин.

Лабораторные методы исследований состава и свойств осадочных образований.

Изучение структуры. Гранулометрический анализ. Виды анализа: ситовой, водно-механический, фотометрический, лазерный, микроскопический. Обработка результатов. Интерпретация данных.

Рентгеновский анализ. Виды анализа: x-ray, рентгеновская томография. Принципы. Методы съемки. Обработка и интерпретация данных.

Минералогический анализ. Виды анализа: микроскопическое изучение, иммерсия, рентгеновский. Обработка результатов. Интерпретация данных.

Химический анализ. Виды анализа: силикатный анализ, спектроскопия, прецизионные методы, микронзондовый анализ; определение породообразующих элементов: CaCO<sub>3</sub>, аморфный кремнезем, C<sub>орг</sub>. Обработка результатов. Интерпретация данных.

Микроскопический анализ. Виды анализа: бинокляр, поляризационный микроскоп, СЭМ. Обработка и интерпретация данных.

Инфракрасная спектроскопия. Основы метода. Съемка. Обработка результатов. Интерпретация данных.

Изотопный анализ. Основы метода. Стабильные изотопы O, C, S, H.

Методы изучения физико-механических свойств. Виды анализов. Обработка результатов и интерпретация данных.

Текстурный анализ.

**Особенности изучения главных типов и компонентов пород.**

Обломочные породы. Структурный, текстурный анализы, минералогия, рентген, химанализ.

Глинистые породы. Рентген, химанализ, грансостав, СЭМ.

Карбонатные породы. Количественный анализ. Грансостав. Химический состав. X-ray. ИКС. СЭМ.

Кремнистые породы. Количественный анализ (химия, ИКС), СЭМ.

Органическое вещество. Содержание. Групповой состав. Изучение петрографического состава в шлифах.

## Discipline content

Introduction. Short characteristic of methods of studying of sediments and sedimentary rocks.

Field methods. Description, sampling, documentation of exposures and wells.

Laboratory methods of researches of structure and properties of sedimentary formations.

Structure studying. Granulometric analysis. Types of the analysis: seive, water-mechanical, photometric, laser, microscopic. Processing of results. Interpretation of data.

X-ray analysis. Types of the analysis: x-ray, x-ray tomography. Principles. Shooting methods. Processing and interpretation of data.

Mineralogical analysis. Types of the analysis: microscopic studying, immersion, x-ray. Processing of results. Interpretation of data.

Chemical analysis. Types of the analysis: silicate analysis, spectroscopy, precision methods, microprobe analysis; definition of rock-forming elements:  $\text{CaCO}_3$ , amorphous silicon dioxide, Corg. Processing of results. Interpretation of data.

Microscopic analysis. Types of the analysis: binocular, polarizing microscope, SEM. Processing and interpretation of data.

Infrared spectroscopy. Method bases. Shooting. Processing of results. Interpretation of data.

Isotope analysis. Method bases. Stable isotopes of O, C, S, H.

Methods of studying of physico-mechanical properties. Types of analyses. Processing of results and interpretation of data.

Textural analysis.

Features of studying of the main types and components of rocks.

Detrital rocks. Structural, textural analyses, mineralogy, X-ray, chemical analysis.

Clay rocks. X-ray, chemical analysis, granulometrical composition, SEM.

Carbonate rocks. Quantitative analysis. Granulometrical composition. Chemical composition. X-ray. IRS. SEM.

Siliceous rocks. Quantitative analysis (chemistry, IRS), SEM.

Organic substance. Contents. Group composition. Studying of petrographic structure in slices .

## **5. Рекомендуемые образовательные технологии**

При реализации программы дисциплины «Методы изучения осадочных образований» при чтении лекций и на практических занятиях используются ПК и мультимедийные средства представления материала (презентации), лабораторная и приборная база кафедр геологического факультета.

### **Recommended methodology**

Personal computers and multimedia means of representation of a material (presentation), laboratory and instrument base of departments of geological faculty are used when lecturing and on a practical training.

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

В течение преподавания курса в качестве форм текущего контроля успеваемости студентов используются такие формы, как собеседование. По итогам обучения в 6-ом семестре проводится зачет.

Контрольные вопросы:

1. Виды гранулометрического анализа.
2. Интерпретация данных гранулометрического анализа.
3. Виды химического анализа.
4. Способы минералогического анализа.
5. Определение породообразующих компонентов.
6. Виды микроскопического анализа.
7. Рентгеновский анализ.
8. ИКС.
9. Изотопный анализ.
10. Физико-механические свойства пород.
11. Текстуальный анализ.

#### **Marking for current performance control and interim assessment during and at the end of the course**

During course teaching interview is used as forms of the current control of progress of students. Following the results of training in the 6th semester a test is carried out.

Control questions:

1. Techniques of granulometric analysis.
2. Interpretation of data of granulometric analysis.
3. Approachs of chemical analysis.
4. Techniques of mineralogical analysis.
5. Definition of rock-forming components.
6. Techniques of microscopic analysis.
7. X-ray analysis.
8. Infra-red spectrometry.
9. Isotopic analysis.
10. Analysis of texture.
11. Physico-mechanical properties.

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

а) основная литература:

Маслов А.В. Осадочные породы: методы изучения и интерпретации полученных данных. Екатеринбург: Изд-во УГГУ, 2005. 289 с.

б) дополнительная литература:

Методы изучения осадочных пород в 2-х т. М.: ГНТИ литературы по геологии и охране недр. 1957.

Шлыков В.Г. Рентгеновский анализ минерального состава дисперсных грунтов. М.: ГЕОС. 2006. 176 с.

в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

[www.nbmgu.ru](http://www.nbmgu.ru), [www.elibrary.ru](http://www.elibrary.ru).

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

В качестве материально-технического обеспечения дисциплины используются: ПК и мультимедийный проектор кафедры литологии и морской геологии, лаборатории и научно-исследовательское оборудование, учебные аудитории, компьютерные классы, библиотека Геологического факультета МГУ.

### **Necessary facilities and equipment**

Personal computer and multimedia projector of department a lithology and marine geology, laboratory and research equipment, educational audiences, computer classes, library of Geological faculty of the Moscow State University are used as material support of discipline.

## **9. Краткое содержание дисциплины.**

Методологические и методические основы изучения осадочных образований. Особенности полевых и лабораторных исследований. Знакомство с основными методами изучения строения, состава и свойств осадков и осадочных пород. Получение практических навыков выполнения разных видов исследований. Выбор оптимального комплекса методов изучения основных типов осадочных образований.

### **Discipline content (annotation)**

Methodological and methodical bases of studying of sedimentary formations. Features of field and laboratory researches. Knowledge of the main methods of studying of a structure, composition and properties of sediment and sedimentary rocks. Obtaining practical skills of performance of different types of researches. Choice of an optimum complex of methods of studying of the main types of sedimentary formations.

## **10. Учебно-методические рекомендации для обеспечения самостоятельной работы студентов.**

Самостоятельная работа студентов подразумевает изучение литературных источников под руководством преподавателя (консультации) и работу на приборах с целью закрепления полученных практических навыков.

### **Educational and methodological recommendations for self-study**

**Self-study** of students means studying of references under the leadership of the teacher (consultation) and work on devices for the purpose of fixing of the received practical skills.

**Разработчик:**

Геологический ф-т МГУ, профессор кафедры литологии и морской геологии  
В.М.Сорокин; 8(495)939-12-48, 8-917-546-92-71, [sorokin@geol.msu.ru](mailto:sorokin@geol.msu.ru)

**Developers:**

Geological Faculty of Moscow state university, Lithology and marine geology department,  
professor Sorokin V.M.: 8 (495) 939-12-48, 8-917-546-92-71, [sorokin@geol.msu.ru](mailto:sorokin@geol.msu.ru)

**Эксперты:**

РГУ нефти и газа имени И.М. Губкина	Зав. кафедрой литологии, профессор	А.В. Постников
Геологический ф-т МГУ имени М.В.Ломоносова	Профессор	А.И. Конюхов

**Experts:**

Russia state university Oil and Gas named I.M.Gugkin	Chief of lithology department	A.V. Postnikov
Geological Faculty of MSU	Professor	A.I.Konuhov

Программа одобрена на заседании Ученого совета Геологического факультета МГУ  
протокол №                    от

The program has been approved by Academic Council of Faculty of Geology, MSU (protocol # )

Декан  
Геологического факультета МГУ,  
академик

Пушчаровский Д.Ю.

Dean  
Geological Faculty of MSU  
academician

Pyshcharovsky D.Yu.