

ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Сейсмогеология

**Рекомендуется для направления подготовки
020700 «Геология» по ПРОФИЛЮ «Геология и полезные ископаемые»
ПРОФИЛИЗАЦИЯ «Литология и морская геология»**

Квалификация (степень) выпускника бакалавр

DISCIPLINE PLAN

Seismic Geology

Recommended for training programme

020700 «Geology» *Litology and Marine Geology*__
(specialisation or name of graduate programme)

Qualification (degree) ___ Bachelor _____

(qualification (degree) of the graduate – Bachelor or Master)

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Сейсмогеология» является овладение базовыми навыками геологической интерпретации данных морских сейсмических и акустических исследований на основе понимания физических принципов сейсмического метода, его возможностей и ограничений при решении геологических задач.

Задачи освоения курса:

- приобретение знаний о физических основах морских сейсмических и акустических исследований
- знакомство с современными методами и технологиями морских сейсмоакустических исследований
- овладение методикой и правилами геологической интерпретации сейсмических и акустических данных
- знакомство с идеологией современного интерпретационного программного обеспечения на примере компьютерной программы «Kingdom core»
- получение информации о практическом применении комплексной интерпретации сейсмоакустических данных в инженерно-геологических изысканиях по обустройству морских нефтегазовых месторождений
- получение навыков интерпретации сейсмических разрезов, цифровых моделей рельефа дна и сонарных изображений.

1. Goals and objectives of study

Goal of study is the mastery of the basic skills of geological interpretation of the data of marine seismic and acoustic studies on the basis of understanding of the physical principles of the seismic method, its opportunities and limitations with the solution of geological problems.

Objectives of the course:

- acquisition of knowledge about the physical foundations of marine seismic and acoustic research
- introduction of modern methods and technologies of marine seismic and acoustic studies
- mastery of the methods and rules of geological interpretation of seismic and acoustic data
- acquaintance with the ideology of modern interpretive software on the example of the computer program «the Kingdom core»
- receive information on the practical application of integrated interpretation of seismic data in engineering-geological researches in the offshore oil and gas fields
- obtaining skills of interpretation of seismic sections, digital models of the relief of the seabed and sonar images.

2. Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина «Сейсмогеология» относится к вариативной части профессионального цикла ООП бакалаврской программы «Литология и морская геология». Ее освоение базируется на курсах блоков общенаучной и общепрофессиональной подготовки базовой части ООП «Физика» и «Общая геология», а также на материалах модулей В.Г. и В.В. вариативной части.

Дисциплина обеспечивает возможность освоения в дальнейшем, в рамках магистерской программы, дисциплин «Сейсмостратиграфия» и «Секвентная стратиграфия», а также подготавливает студентов к деятельному участию в комплексных научных морских экспедициях.

2. Discipline as a part of the curriculum

Discipline «Seismic Geology» refers to the variation part of a professional cycle bachelor program «lithology and marine Geology». Its development is based on the courses of the units of the General scientific and General professional training base part of the «Physics» and «General Geology», as well as on the materials of the modules variant part.

The discipline provides the opportunity to acquire in the future, in the framework of master's programs, disciplines «Seismic Stratigraphy» and «Sequence Stratigraphy», and also prepares students for active participation in complex scientific marine expeditions.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения учебной дисциплины «Сейсмогеология» направлен на формирование элементов следующих компетенций:

а) Универсальные компетенции:

– способность к сотрудничеству и партнерству, владение развитой системой философско-мировоззренческих, социокультурных и нравственных ценностей; способность осознавать свою роль и предназначение в разнообразных профессиональных и жизненных ситуациях; умение использовать нормативные правовые документы в своей деятельности (ОК-1);

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

– владение навыками использования программных средств и работы в компьютерных сетях, использования ресурсов Интернет; владение основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации (ОК-3);

б) профессиональные компетенции:

– 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 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 свободно и творчески пользоваться современными методами обработки и интерпретации комплексной геологической, геофизической, геохимической, гидрогеологической, инженерно-геологической, геокриологической, нефтегазовой и эколого-геологической информации для решения научных и практических задач, в том числе находящихся за пределами непосредственной сферы деятельности (ПК-11);

В результате освоения дисциплины «Сейсмогеология» обучающийся должен:

Знать: основы теории распространения сейсмических волн, принцип действия и устройство морских источников и приемников колебаний, общие принципы основных методов морских сейсмических и акустических исследований, теоретические основы обработки и интерпретации сейсмических данных.

Уметь: определять все типы волн-помех, осложняющие сейсмические разрезы, выделять сейсмостратиграфические комплексы и прослеживать опорные отражающие горизонты, оценивать глубины палеобассейнов и энергетичность обстановок осадконакопления, коррелировать сейсмические разрезы с данными морского бурения, донного пробоотбора и статического зондирования, определять разрывные нарушения, газонасыщенные отложения, оползневые массивы, зоны повышенного давления порового флюида

Владеть: навыками геологической интерпретации сейсмических и гидролокационных данных, работы в компьютерной интерпретационной программе «Kingdom core», построения карт и геолого-геофизических разрезов по сейсмическим данным.

3. Discipline requirements:

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

a) Universal competencies:

- the ability to cooperation and partnership, awareness of the advanced system of philosophical and ideological, social, cultural and moral values, the ability to understand their role

and purpose in various professional and life situations, the ability to use regulatory instruments in their work;

- 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

- 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;

b) *Professional competencies:*

- ability to collect geological data, use and research skills of field and laboratory studies;
- 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;
- the ability to apply in practice the methods of collection, processing, analysis and synthesis of the fund, field and laboratory geological data;
- the ability to freely and creatively use the modern methods of processing and interpretation of complex geological, geophysical, geochemical, hydrogeological, geotechnical, geocryological, oil and gas and environmental geological information to solve scientific and practical problems, including those beyond the immediate sphere of activity;

As a result of studying the discipline the student must:

know:

fundamentals of the theory of seismic wave propagation, principle of action and device marine sources and receivers fluctuations, General principles of the basic methods of marine seismic and acoustic measurements, theoretical fundamentals of seismic data processing and interpretation.

be able to:

define all the types of wave-interference, complicating seismic sections, allocate сейсмостратиграфические complexes and track support reflecting horizons, to assess the depth paleobasins and vitality of situations of sedimentation, correlated to seismic sections with data offshore drilling, bottom sampling and static probing, identify faults, газонасыщенные deposits, landslide arrays, zones of high pressure pore fluid

master:

skills of the geological interpretation of seismic and hydrolocation data interpretation of computer program «Kingdom core», mapping and geological and geophysical sections along the seismic data.

4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины «Сейсмогеология» составляет 2 зачетных единицы или 72 часа (лекции -32ч., практические занятия -16ч., самостоятельная работа студентов – 24ч.)

Структура 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	Практические занятия	Семинары.	Самостоятельная раб студ.	
1.	Введение	5	1	1			2	Собеседование
2.	Физические основы морских сейсмических исследований. Обзор современных сейсмических методов	5	1,2	5			4	Собеседование
3.	Метод непрерывного сейсмоакустического профилирования	5	3	3			4	Собеседование
4.	Гидролокация бокового обзора и эхолотирование	5	4	3			2	Собеседование
5.	Методика интерпретации морских сейсмических и акустических данных. Акустические свойства осадков и пород.		5,6	6			2	Собеседование
6.	Структурная интерпретация.	5	7-9	5	4		2	Прием практических заданий.
7.	Основы сейсмостратиграфической интерпретации	5	10-13	6	6		4	Прием практических заданий. Собеседование
8.	Комплексная интерпретация данных, изучение компьютерной интерпретационной программы «Kingdom core».	5	14-16	3	6		4	Прием практических заданий. Собеседование
9.	Промежуточная аттестация	5						Экзамен

4. The structure and content of the discipline

Overall study content is 2 credits, 72 hours (lectures-32h., practical studies-16h., independent work of students - 24h.)

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	Pract. classes	Seminars	Self-study	
1.	Introduction	5	1	1			2	Conversation
2.	Physical fundamentals of marine seismic acquisition. Review of modern seismic methods	5	1,2	5			4	Conversation
3.	Sub bottom profiling (SBP)	5	3	3			4	Conversation
4.	Side-scan sonar and echosounding	5	4	3			2	Conversation
5.	Methodology of interpretation of marine seismic and acoustic data. The acoustic properties of the sediments and rocks.		5,6	6			2	Conversation
6.	Structural interpretation.	5	7-9	5	4		2	Reception of practical tasks.
7.	Fundamentals of seismic stratigraphy interpretation	5	10-13	6	6		4	Reception of practical tasks. Conversation
8.	Integrated interpretation of the data, the study of interpretation in the computer program «Kingdom core».	5	14-16	3	6		4	Reception of practical tasks. Conversation
9.	Interim assessment	5						Exam

Содержание дисциплины

Введение.

Современное состояние изученности земной коры морей и океанов. Обзор сейсмических и акустических методов, применяющихся на акваториях. Краткая характеристика наиболее распространенных сейсмических и гидролокационных методов. Проблемы современной морской геологии и седиментологии, решаемые с помощью сейсмоакустических исследований. Практическое применение результатов геологической интерпретации сейсмических данных для поиска и разведки морских месторождений углеводородов, прокладки подводных трубопроводов и инженерного обустройства месторождений.

Физические основы морских сейсмических исследований.

Распространение упругих колебаний в различных средах. Акустическая жесткость и коэффициент отражения. Условия возникновения отражений. Кинематика и динамика отраженных волн. Затухание энергии волн, поглощение и его зависимость от свойств разреза отложений и частоты излучаемых колебаний. Особенности возбуждения импульса давления в условиях моря. Разрешающая способность и глубинность исследований.

Краткий обзор и характеристика современных методов морской сейсморазведки - ОГТ, ВРС, НСП, 3D-сеймики. Глубинность и разрешающая способность методов, сфера применения и технология.

Метод непрерывного сейсмоакустического профилирования (НСП).

Физически принципы НСП. Методические варианты проведения НСП, источники и приемники колебаний. Волны-спутники. Сейсмограмма НСП. Искажения сейсмического изображения криволинейных геологических границ и искажения, связанные со скоростными неоднородностями среды. Преимущества и ограничения метода НСП в сравнении с другими методами. Примеры применения НСП в инженерно-геологических изысканиях при обустройстве месторождений нефти и газа и прокладке подводных трубопроводов на Черном и Каспийском морях. Выявление опасных для строительства геологических процессов и явлений и методика оценки георисков по данным НСП.

Гидролокация бокового обзора (ГЛБО) и эхолотирование.

Принцип действия ГЛБО и многолучевых эхолотов. Природа обратного рассеяния акустических сигналов. Сонограмма, мозаика ГЛБО и цифровая модель рельефа дна. Интерпретация данных. Использование гидролокации и эхолотирования для изучения состава донных осадков и современных литодинамических процессов. Выявление опасных для строительства объектов на дне. Примеры применения в инженерно-геологических изысканиях по обустройству месторождений нефти и газа и прокладке подводных трубопроводов.

Основные принципы и методика геологической интерпретации

Природа сейсмических отражений. Типы физических поверхностей, на которых возникают сейсмические отражения. Синхронные и асинхронные геологические границы и стратиграфическая обусловленность отражающих горизонтов. Правила интерпретации, вытекающие из теоретических положений.

Акустические характеристики осадков и пород. Факторы, влияющие на скорость сейсмических волн в породах. Способы определения скоростной характеристики разреза.

Структурная интерпретация

Выделение сейсмических комплексов и установление их пространственных ограничений. Корреляция опорных отражающих горизонтов и их стратиграфическая привязка. Использование данных морского бурения, пробоотбора и другой геологической информации. Стратиграфическая привязка отражающих горизонтов. Проявление на сейсмических разрезах различных типов несогласий. Выявление и картирование разрывных нарушений. Выявление доседиментационных, консидементационных и постседиментационных структурных деформаций. Привлечение данных о скоростной характеристике отложений и переход от временного сейсмического разреза к глубинному разрезу. Построение структурных карт, карт мощностей, геологических разрезов.

Использование компьютерной программы «Kingdom core» для структурной интерпретации.

Практические задания:

1. Выделение на временных разрезах волн-помех и объяснение их образования
2. Выделение на временных разрезах сеймостратиграфических комплексов, поверхностей несогласий и разрывных нарушений.
3. Трассирование и корреляция отражающих горизонтов в компьютерной программе «Kingdom core».

Сеймостратиграфическая интерпретация

Детальное изучение внутренней структуры сейсмических комплексов. Типы картин прекращения прослеживания отражений у границ комплексов. Виды геометрических рисунков отражений. Волновые картины, характерные для различных обстановок осадконакопления. Оценка глубин палеобассейнов и воссоздание палеогеографических и палеотектонических условий. Распознавание по сейсмическим данным потенциальных ловушек углеводородов: палеорусел, баров, дельтовых комплексов, рифов, конусов выноса, тел латерального наращивания. Определение газонасыщенных интервалов разреза. Признаки наличия газовых гидратов. Примеры успешного применения сеймостратиграфического подхода к интерпретации в нефтяной геологии.

Практическое задание: Генетическая интерпретация сеймостратиграфических комплексов.

Комплексная интерпретация геологических, геотехнических, акустических и сейсмических данных

Привлечение данных лабораторных исследований физико-механических свойств отложений. Использование данных о литологии отложений по изучению колонок донного пробоотбора и керна скважин. Интерпретация диаграмм статического зондирования и их

корреляция с отражающими горизонтами. Совместная интерпретация геолого-геофизических данных в едином проекте в программе «Kingdom core». Построение инженерно-геологических разрезов. Примеры применения комплексной интерпретации в инженерно-геологических изысканиях по обустройству месторождений нефти и газа и прокладке подводных трубопроводов.

Практические задания:

1. Комплексная интерпретация данных сейсмического профилирования, цифровой модели рельефа дна и результатов пробоотбора.
2. Выявление и картирование элементов геологического разреза, опасных и неблагоприятных для строительства гидротехнических сооружений

Discipline content

Introduction.

Modern state of knowledge on the earth's crust of the seas and oceans. A review of seismic and acoustic marine methods. A brief description of the most common seismic and hydrolocation methods. Problems of modern Marine Geology and Sedimentology solved with the help of seismic and acoustic studies. Practical application of the results of the geological interpretation of seismic data for exploration of offshore hydrocarbon reservoirs, underwater pipelines construction and engineering management fields.

Physical fundamentals of marine seismic acquisition.

Propagation of seismic waves in various media. Acoustic rigidity and reflection coefficient. Conditions for the occurrence of reflections. Kinematics and dynamics of the reflected waves. The attenuation of the wave energy absorption and its dependence on the properties of the cut deposits, and frequency of vibrations. Features of excitation pulse pressure at sea. The resolution and the burying depth of survey.

Overview and description of modern methods of marine seismic reflection method, - CDP, SBP, HR, 3D-seismic. Depths and resolution methods, scope of application and technology.

The sub bottom profiling method (SBP).

Physically principles of the SBP. Methodical variants of the SBP, sources and sinks of oscillations. Wave-satellites. Gather the SBP. Distortion seismic image curvilinear geological boundaries and distortions associated with fast heterogeneity of the environment. Advantages and limitations of the SBP in comparison with other methods. Examples of the application of the SBP in engineering-geological researches for arrangement of oil and gas fields and construction of subsea pipelines in the Black and Caspian seas. The identification of hazards for the submarine construction and dangerous geological processes and phenomena by SBP.

Side-scan sonar and echosounding.

The principle of action and multibeam echo sounders. The nature of the inverse scattering of acoustic signals. Sonogram, mosaic and digital terrain model of the bottom. Interpretation of data. The use of sonar and echosounding data to study the composition of bottom sediments and modern lithodynamic processes. The identification of hazardous construction of objects at the bottom. Examples of application in engineering-geological researches for arrangement of oil and gas deposits and laying of underwater pipelines.

Basic principles and methodology of geological interpretation

Nature of seismic reflections. Types of physical surfaces, which arise seismic reflection. Synchronous and asynchronous geological boundaries and stratigraphic conditionality reflecting horizons. Rules of interpretation arising from the theoretical positions.

The acoustic characteristics of sediments and rocks. Factors influencing the velocity of seismic waves in rocks. Ways of determining the velocity characteristic of the deposits.

Structural interpretation

Allocation of seismic complexes and the establishment of space limitations. Correlation of reference reflecting horizons and their stratigraphic binding. Using data offshore drilling, sampling and other geological information. Stratigraphic binding reflecting horizons. Manifestation of the seismic sections of various types of disagreement. Identification and mapping of faulting. Identification of the pre-sedimentation, con-sedimentation and post-sedimentation structural deformations. Attraction of data on high-speed characteristic of deposits and transitions from temporary seismic section to deep transect. Building structural card capacities, geological sections.

Use of computer program «Kingdom core» for structural interpretation.

Practical tasks:

1. The allocation of the time sections wave-interference and explanation of their education
2. The allocation of the time sections of seismic-stratigraphical complexes, areas of disagreement and faulting.
3. Tracing and correlation reflecting horizons in the computer program «Kingdom core».

Seismic Stratigraphy interpretation

A detailed study of the internal structure of seismic complexes. Types of paintings cessation of tracing reflections at the borders of complexes. Types of geometric figures reflections. Wave pattern characteristic for different circumstances of sedimentation. Assessment depths paleobasins and reconstruction of paleogeographic and paleotectonic conditions. Recognition according to seismic data potential hydrocarbon traps: channels, bars, deltoic complexes, reefs, fans, prograding complexes. Determination of gas-saturated deposits. Signs of the presence of gas hydrates. Examples of successful application of seismic stratigraphic approach to the interpretation in petroleum Geology.

Practical task: Genetic interpretation of seismic-stratigraphical complexes.

Integrated interpretation of geological, geotechnical, acoustic and seismic data

Attraction of data of laboratory research of physical and mechanical properties of the sediments. Using data on the lithological sediments to study the columns of the bottom sampling and borehole cores. Interpretation of charts static probing and their correlation with reflecting horizons. Integrated interpretation of geological and geophysical data in a single project in the program of the «Kingdom core». Construction of engineering-geological sections. Examples of the application of complex interpretation in engineering-geological researches for arrangement of oil and gas deposits and laying of underwater pipelines.

Practical tasks:

1. Integrated interpretation of data of seismic profiling, a digital elevation model of the seabed and the results of the sampling.
2. Identifying and mapping the elements of the geological section, dangerous, and unfavorable for construction of hydraulic engineering constructions

5. Рекомендуемые образовательные технологии

При реализации программы дисциплины «Сейсмогеология» используется ПК, компьютерный проектор и специализированное программное обеспечение (интерпретационная программа «Kingdom core»). Самостоятельная работа студентов подразумевает работу студента в компьютерном классе кафедры литологии и морской геологии, а также с использованием личных ПК. Кроме того, студенты самостоятельно работают с сейсмическими профилями на бумажных носителях.

Основные темы практических занятий:

1. Определение волн-помех на временных сейсмических разрезах
2. Структурная интерпретация сейсмических разрезов
3. Работа в компьютерной программе «Kingdom core»: пикирование и трассировка отражающих горизонтов, корреляция отражающих горизонтов со скважинами, построение структурных карт.

5 Recommended methodology.

While implementing the program of the discipline using PC projector, computer projector and specialized software (interpretation program «Kingdom core»). Independent work of students implies a student's work in the computer class of the Department of lithology and marine Geology, as well as using personal PC. In addition, students work independently with seismic profiles on paper.

Main topics of the training.

1. Determination of the artifacts in seismic sections
2. Structural interpretation of seismic sections
3. Working in the computer program «Kingdom core»: picking and trace reflecting horizons

correlation reflecting horizons with wells, building structural cards.

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

В течение преподавания курса «Сейсмогеология» в качестве форм текущего контроля успеваемости студентов используется собеседование при приеме результатов практических работ. По итогам обучения в 5 семестре проводится экзамен.

Контрольные вопросы и задания:

1. Связь частоты сейсмических колебаний с глубиной и разрешающей способностью исследований.
2. Природа сейсмических отражений. Условие возникновения отражений.
3. По каким сейсмическим признакам определяются разрывные нарушения?
4. Комплексование каких методов наиболее эффективно для обнаружения газовых сипов?
5. Какую полезную информацию можно извлечь из изучения волн-помех?
6. Можно ли по сейсмическим данным определять литологический состав пород?
7. Является ли наличие BSR доказательством наличия газовых гидратов?
8. В какой мере сейсмические отражающие горизонты соответствуют реальным геологическим границам?
9. Как влияет на волновую картину наличие двухфазового порового флюида?
10. Провести интерпретацию предложенного сейсмического разреза.
11. Провести пикировку указанного отражающего горизонта в компьютерной программе «Kingdom core» и построить по нему структурную карту
12. Использование геометрических, амплитудных и частотных характеристик отражений для определения обстановок осадконакопления.
13. Определение относительных колебаний уровня моря по сейсмическим разрезам
14. Выявление по сейсмоакустическим данным процессов и явлений, опасных для строительства и эксплуатации подводных трубопроводов.

6. Marking for current performance control and interim assessment during and at the end of the course

In the course of teaching the course «Seismic Geology» as forms of monitoring the academic progress of the students used the interview when applying the results of practical work. Upon completion of training in 5 semester exam.

Control questions and tasks:

1. Correlation between the frequency of seismic vibrations with burying depth and resolution of the research.
2. Nature of seismic reflections. The condition for the occurrence of reflections.
3. What are the defined seismic criteria of the faults?
4. Integration of methods which most effectively for the detection of gas seeps?
5. What useful information you can retrieve from the study of wave-interference?
6. Whether according to seismic data to determine the lithological composition of the rocks?
7. Whether the presence of BSR proof of the existence of gas hydrates?
8. The extent to which seismic reflecting horizons correspond to real geological boundaries?
9. The effect on the wave pattern presence of two-phase pore fluid?
10. Spend the interpretation of the proposed seismic section.
11. Spend pick specified reflecting the horizon of the computer program «Kingdom core» and build on it a structural map
12. The use of geometric, amplitude and frequency characteristics of reflection to determine the conditions of sedimentation.
13. The determination of relative sea-level fluctuations on seismic sections
14. Identification of the processes and phenomena hazardous for the construction and operation of underwater pipelines.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература:

1. Ч. Пейтон (Ред.) Сейсмическая стратиграфия, в 2-х томах. Москва, изд-во «Мир», 1982
2. Р. Шерифф, Л. Гелдарт Сейсморазведка, в 2-х томах. Москва, изд-во «Мир», 1987
3. Шалаева Н.В., Старовойтов А.В. Основы сейсмоакустики на мелководных акваториях. Москва, изд-во МГУ, 2010

б) дополнительная литература:

1. К. Уотерс Отражательная сейсмология. Москва, изд-во «Мир», 1981
2. А.В.Скнря Гидролокация. Москва, изд-во МГУ, 2010
3. А.В.Калинин, В.В. Калинин, Б.Л. Пивоваров Сейсмоакустические исследования на акваториях. Москва, изд-во «Недра», 1983
4. A. Brown Interpretation of Three-Dimensional Seismic Data. AAPG, SEG, 1999, Oklahoma, USA.

в) программное обеспечение и интернет-ресурсы:

Специальная интерпретационная программа «Kingdom core»

Базы данных: www.nbmgu.ru - библиотека Московского государственного Университета

www.elibrary.ru – научная электронная библиотека

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Для материально-технического обеспечения дисциплины «Сейсмогеология» используются специализированная аудитория с ПК и компьютерным проектором, компьютерные классы и библиотека Геологического факультета МГУ

8. Necessary facilities and equipment

For maintenance of discipline «Seismic Geology» are specialized audience with PC and computer projector, computer classes and a library of the Geological faculty

9. Краткое содержание курса:

Рассматриваются основные физические принципы морских сейсмических исследований, дается обзор наиболее распространенных современных сейсмических и гидролокационных методов. Приводятся основные принципы и методика геологической интерпретации сейсмических и акустических данных. Демонстрируются примеры интерпретации данных, полученных в последние годы с применением самой передовой техники и аппаратуры в ходе научных экспедиций и коммерческих инженерно-геологических исследований на акваториях (с участием автора). Делается акцент на понимание ограничений различных сейсмических методов и адекватной оценки их возможностей.

9. Discipline content (annotation)

Discusses the basic physical principles of marine seismic surveys, provides an overview of the most common modern seismic and hydrolocation methods. Provides the basic principles and methodology of geological interpretation of seismic and acoustic data. Examples are shown in the interpretation of data obtained in recent years with the application of the most advanced techniques and equipment in the course of scientific expeditions and commercial engineering-geological surveys in the seas (with the participation of the author). Emphasis is placed on understanding the limitations of different seismic methods and adequate assessment of their capabilities.

10. Учебно-методические рекомендации для обеспечения самостоятельной работы студентов

Темы рефератов по разделам дисциплины:

- 1 Сейсмические признаки наличия газовых гидратов в осадочном разрезе.
2. Выявление оползневых процессов на подводных склонах по данным сейсмоакустики и гидролокации.

3. Изучение подводных эрозионных и аккумулятивных процессов по данным высокоразрешающих сейсмоакустических исследований
4. Сейсмические амплитудные аномалии и их интерпретация.
5. Использование результатов интерпретации сейсмических данных при построении инженерно-геологических разрезов.
6. Методика выделения опасных для строительства процессов и явлений по данным морской сейсморазведки.

10. Educational and methodological recommendations for self-study

Topics of essays by sections of discipline:

1. Seismic signs of the presence of gas hydrates in the sedimentary rocks.
2. Detection of landslide processes on the underwater slopes according to SBP and sonar.
3. The study of underwater erosional and depositional processes on the basis of high-resolution seismic studies
4. Seismic amplitude anomalies and their interpretation.
5. Use of results of seismic data interpretation when building engineering-geological sections.
6. The methodology for allocating geohazards according to the marine seismic data.

Разработчики:

Геологический ф-т МГУ, научный сотрудник кафедры литологии и морской геологии
А.Г. Росляков; 8(495)939-12-48, 8-903-521-66-77 arosl@rambler.ru

Эксперты:

Институт Океанологии
им. П.П. Ширшова РАН

Зав. лабораторией сейсмостратиграфии
С.Л. Никифоров

Геологический ф-т МГУ
им. М.В. Ломоносова

доцент А.В. Старовойтов

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

Декан
геологического факультета МГУ,
академик

Д.Ю. Пушаровский

Developers:

Faculty of Geology, MSU, scientist of the lithology and marine geology department A.G. Roslyakov; 8(495)939-12-48, 8-903-521-66-77 arosl@rambler.ru

Experts:

1. P.P. Shirshov Institute of Oceanology laboratory Director
S.L. Nikiforov

2. Faculty of Geology, MSU professor A.V. Starovoitov

The program has been approved by Academic Council of Faculty of Geology, MSU (protocol №)