



МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
имени М.В. ЛОМОНОСОВА

ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

ПРИКАЗ

«17» / *17* 2018 г.

Москва

№ *199*

Об установлении размера оплаты за обучения по программам повышения квалификации

ПРИКЗЫВАЮ

На основании решения ученого совета геологического факультета МГУ от 22 февраля 2018 года (протокол № 1) установить размер оплаты за обучение по программам повышения квалификации:

"Инженерная сейсморазведка" (72 часа) в размере 50 000 руб. 00 коп (пятьдесят тысяч рублей 00 коп) за одного слушателя за курс обучения

"Комплексирование геофизических методов при инженерных изысканиях" (100 часов) 100 000 руб. 00 коп. (сто тысяч рублей 00 коп) за одного слушателя за курс обучения.

Декан
геологического факультета МГУ,
академик

Пущаровский Д.Ю.



Московский государственный университет
имени М.В.Ломоносова

геологический факультет

Москва, Ленинские горы

Тел.: 939 23 94

ВЫ П И С К А

из протокола № 1 заседания Учёного совета геологического факультета МГУ
от «22» февраля 2018 года
/подлинник протокола находится в делах совета факультета/

СЛУШАЛИ: Об открытии новых программ повышения квалификации «Инженерная сейсморазведка» (72 часа) и «Комплексирование геофизических методов при инженерных изысканиях» (100 часов) .

РЕШЕНИЕ СОВЕТА: 1. Одобрить открытие программ повышения квалификации «Инженерная сейсморазведка» (72 часа) и «Комплексирование геофизических методов при инженерных изысканиях» (100 часов).

2. Установить стоимость обучения по программе повышения квалификации «Инженерная сейсморазведка» (72 часа) в размере 50 000 руб. 00 коп. (пятьдесят тысяч рублей 00 коп.) за одного слушателя.

3. Установить стоимость обучения по программе повышения квалификации «Комплексирование геофизических методов при инженерных изысканиях» (100 часов) в размере 100 000руб.00 коп. (сто тысяч рублей 00 коп.) за одного слушателя.

Председатель Учёного совета
академик

Д.Ю.Пуцаровский

Учёный секретарь совета
доцент

М.Е.Успенская



**МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
имени М.В. ЛОМОНОСОВА
Геологический факультет**



УТВЕРЖДАЮ

Декан геологического факультета

академик

Д.Ю. Пущаровский

«____» _____ 2018 г.

ПРОГРАММА

курса повышения квалификации

«Инженерная сейсморазведка»

Москва, 2018.

1. Цель реализации программы

В ходе освоения программы в соответствии с учебным планом слушатели приобретают знания: в области физических основ метода сейсморазведки, современной отечественно и иностранной аппаратуры для исследований и методик проведения полевых работ, программ обработки получаемых данных, методики интерпретации и знакомятся с возможностями инженерной сейсморазведки. Программа рассчитана на 8 учебных дней обучения.

2. Формализованные результаты обучения

В результате обучения слушатели приобретают следующие компетенции:

1. Имеют представление о физических основах метода сейсморазведки.
2. Умеют правильно планировать и проводить полевые работы.
3. Знают методику обработки сейсмических данных применительно к инженерным задачам.
4. Имеют представление об основных этапах обработки данных инженерной сейсморазведки.
5. Знают методику интерпретации сейсмических данных и умеют применять ее на практике.
6. Имеют представление о возможностях и ограничениях метода сейсморазведки применительно к инженерным задачам.

3. Содержание программы

Учебный план

программы повышения квалификации

«Инженерная сейсморазведка»

Категория слушателей – специалисты с высшим и средним специальным образованием (геофизики, геологи, инженеры-геологи).

Сфера профессиональной деятельности – строительство и мониторинг инженерных сооружений, геоэкология, инженерные изыскания.

Срок обучения – 72 часа.

Форма обучения – с отрывом от работы. 32 часа практических занятий.

№ п/п	Наименование разделов	Всего, час.	В том числе	
			Лекции	Практич. и лаборат. занятия
1	Физические основы сейсморазведки	8	8	
2	Аппаратура и полевые исследования	10	10	
3	Цифровая обработка получаемых данных	6	6	
4	Интерпретация сейсмических данных применительно к инженерным задачам	16	16	
5	Практические занятия	32		32
	Итоговая аттестация	ЗАЧЕТ		

Учебно-тематический план
программы повышения квалификации
«Инженерная сейсморазведка»

№ п/п	Наименование разделов и тем	Всего, час.	В том числе	
			Лекции	Практич. и лаборат. занятия
1	Физические основы сейсморазведки	8	8	
1.1	Элементы теории распространения сейсмических волн	2	2	
1.2	Основные методы инженерной сейсморазведки: МПВ, ОГТ, MASW, ВСП	4	4	
1.3	Волновые картины в инженерной сейсморазведке	1	1	
1.4	Принципиальные ограничения	1	1	

	метода инженерной сейсморазведки			
2	Аппаратура и полевые исследования	10		
2.1	Источники и приемники сейсмических волн	2	2	
2.2	Выбор методики исследований	2	2	
2.3	Полевые наблюдения.	6		6
3	Общие вопросы цифровой обработки получаемых данных	6		
3.1	Принципы цифровой обработки информации		2	
3.2	Основные процедуры обработки.		2	
3.3	Работа в системе «RadExPro»		2	
4	Обработка и интерпретация данных инженерной сейсморазведки по методам	16	16	
4.1	Введение. Некоторые особенности записи.	1	1	
4.2	Выделение волн-помех. Определение комплексов и фаций. Принципы построения глубинных разрезов.	4	4	
4.3	Блок МПВ. Методики обработки КМПВ (в т.ч. томографические). Выделение фронтов волн на сейсмограммах, построение годографов. Наиболее часто применяемые приемы обработки (t_0 , томография, метод однородных функций). Оценка точности построений. Программные комплексы RadexPro и «Годограф».	2	1	
4.4	Блок МОВ (ММП, ОГТ, ВСП и т.д.): Граф обработки в приложении к данным малоглубинной сейсмики. Технология обработки в RadExPro. Применение отдельных процедур – необходимость, выбор параметров и т.д. Отдельно – применение пространственной и F-K фильтрации, миграции, деконволюции. Определение скоростного закона. Использование Interactive Velocity Analysis и	2	2	

	Velocity Editor из RadExPro, определение скоростей по годографам отраженных и дифрагированных волн, пересчет эффективных скоростей в пластовые. Способы представления результатов в т.ч. 3D.			
4.5	Обработка данных ВСП. Обработка данных MASW	1	1	
4.6	Сейсмомикрорайонирование и опасные геологические процессы. Сейсмоакустика для обследования зданий, сооружений и вмещающих массивов грунтов	6	5	
5	Практические занятия по обработке и интерпретации данных инженерной сейсморазведки.	32		32

4. Материально-технические условия реализации программы

Лекции проводятся в аудитории, оборудованной мультимедийным проектором, доской для написания фломастерами. Практические занятия с аппаратурой проводятся с использованием сейсмостанции и набора сейсмоприемников (имеются в наличии). Для занятий по цифровой обработке данных инженерной сейсморазведки есть необходимые программы.

Учебно-методическое обеспечение программы

В учебном процессе используются учебные пособия, изданные авторами по данному курсу (раздаются слушателям) и презентации лекций (также даются слушателям). По темам, рассматриваемым в курсе, имеется дополнительная литература в цифровом виде.

6. Требования к результатам обучения

Аттестация слушателей производится в форме устного зачета после сдачи учебных задач по обработке и интерпретации. Оценка уровня освоения программы осуществляется аттестационной комиссией по пятибалльной системе.

Перечень основных вопросов для аттестации:

1. Закон Снеллиуса.
2. Принцип Ферма. Принцип Гюйгенса. Понятие лучей и фронтов.
3. Изотропные и анизотропные среды. Однородные и неоднородные среды.
4. Расхождение фронта волны
5. Дифракция
6. Анизотропия
7. Поглощение
8. Помехи, соотношение сигнал/шум
9. Сверточная модель трассы
10. Источники упругих волн и приемники, их характеристики
11. Сейсмический сигнал, дискретизация, частота Найквиста, фильтрация
12. Разрешающая способность
13. Выбор оптимальной методики съемки МОВ
14. Выбор оптимальной методики съемки МПВ
15. Понятие годографа. Кажущаяся скорость. Понятие эффективной и средней скоростей. Граничная скорость, скорость ОГТ.
16. Годограф ОПВ для случая горизонтальной границы.
17. Годограф ОПВ для случая наклонной границы.
18. Годографа отраженной волны для n-слойной горизонтально-слоистой среды.
19. Формула Дикса.
20. Кратные волны.
21. Годограф ОГТ для наклонной границы.
22. Метод ОГТ. Статические и кинематические поправки.
23. Головные волны. Схема фронтов волн при падении сферической волны на границу под критическим углом.
24. Уравнение годографа головной волны для наклонной границы.
25. Эффект проницания, взаимное время
26. Система наблюдения МПВ на обобщенной плоскости
27. Поверхностные волны
28. Рефрагированные волны. Годографы и лучи.
29. Кривизна луча
30. Метод MASW
31. Способ t_0 обработки данных МПВ.
32. Основные этапы обработки сейсмических данных
33. Методики сейсмических наблюдений при решении различных инженерных задач
34. Типы ВСП и их особенности

- 35.Проектирование методики сейсмических наблюдений
- 36.Типы волн-помех и признаки их выделения
- 37.Возможности применения метода сейсморазведки в строительстве.

Составители программы

Владов М. Л. – зав. кафедрой сейсмометрии и геоакустики геологического факультета МГУ, профессор, докт. физ.-мат. наук

Терентьева Е.Б. – старший преподаватель кафедры сейсмометрии и геоакустики геологического факультета МГУ, канд. физ.-мат. наук

Судакова М.С. – научн. сотр. кафедры сейсмометрии и геоакустики геологического факультета МГУ, канд. физ.-мат. наук

**МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
имени М.В. ЛОМОНОСОВА
Геологический факультет**



УТВЕРЖДАЮ

Декан геологического факультета

Д.Ю. Пущаровский

«____» _____ 2018 г.

ПРОГРАММА

курса повышения квалификации

«Инженерная сейсморазведка»

Москва, 2018.