

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
имени академика М.Д. Миллионщикова**



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Дисциплины

" Сейсмическое микрорайонирование "

Специальность

21.05.03 - "Технология геологической разведки"

Специализация

«Геофизические методы поисков и разведки месторождений
полезных ископаемых»

Квалификация

горный инженер-геофизик

Грозный 2019

1. Цели и задачи дисциплины

Сейсмическое микрорайонирование — оценка сейсмической опасности, при которой учитывается влияние местных грунтовых условий на интенсивность сейсмических колебаний на поверхности Земли, и определяются поправки, уменьшающие или увеличивающие сейсмичность района, задаваемую картами общего или детального сейсмического районирования.

Задача сейсмического микрорайонирования состоит в уточнении параметров сейсмических воздействий на площадке строительства и эксплуатации зданий и сооружений в зависимости от местных условий – грунтовых, геоморфологических, гидрогеологических и геофизических.

При сейсмическом микрорайонировании (СМР), в отличие от ОСР и ДСР изучаются не источники сейсмической опасности, а реакция грунтов на сейсмические воздействия. На сейсмическую интенсивность заметное влияние оказывают свойства грунтовой толщи. Наименьшей интенсивностью характеризуются сотрясения на скальных грунтах – гранитах, песчаниках и известняках. Плотным дисперсным грунтам – пескам, супесям, суглинкам и глинам соответствуют средние значения сейсмической интенсивности. Наибольшая сейсмическая интенсивность отмечена на рыхлых дисперсных грунтах – в первую очередь насыпных. Основное влияние на сейсмическую интенсивность оказывают свойства самой верхней 10-метровой толщи грунтов.

По определению при СМР оцениваются не абсолютные значения воздействий, а их приращения по отношению к оценкам, полученным при ОСР и ДСР для средних грунтовых условий. Влияние грунтовых условий на сейсмическую интенсивность учитывается понятием *приращения сейсмической интенсивности* (балльности).

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Сейсмомикрорайонирование» представляет собой дисциплину вариативной части цикла профессиональных дисциплин (ПД) и относится к специализации «Сейсморазведка» и «Геофизические методы поисков и разведки полезных ископаемых».

3. Требования к результатам освоения дисциплины

В процессе освоения данной дисциплины студент формирует и демонстрирует следующие общекультурные и общепрофессиональные компетенции при освоении ООП ВПО, реализующей ФГОС ВПО:

- способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу (ОК-1);
- умение и наличие профессиональной потребности отслеживать тенденции и направления развития эффективных технологий геологической разведки, проявлением профессионального интереса к развитию смежных областей (ПК-1);
- способность находить, анализировать и перерабатывать информацию, используя современные информационные технологии (ПК-14);
- способность разрабатывать алгоритмы программ, реализующих преобразование геолого-геофизической информации на различных стадиях геологоразведочных работ (ПСК-1.8);
- способность проводить математическое моделирование и исследование геофизических процессов и объектов специализированными геофизическими информационными системами, в том числе стандартными пакетами программ (ПСК-1.9);

В результате освоения дисциплины, обучающийся должен:

знать:

- методы сейсмического районирования (ОК-1);
- методы проведения полевых сейсмологических исследований (ОК-1; ПСК-1.8).

уметь:

- проводить уточнение данных сейсмического районирования в зависимости от местных тектонических, геоморфологических и грунтовых условий (ОК-1; ПСК-1.9);
- проводить исследования на площадках слабой интенсивности (ПСК-1.8);
- определять приращение балльности (ОК-1; ПК-14);
- проводить математическое моделирование и исследование геофизических процессов и объектов специализированными геофизическими информационными системами, в том числе стандартными пакетами программ (ПК-1).

владеть:

- методами оценки сейсмической интенсивности (ОК-1; ПСК-1.8).

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Таблица 1

Вид учебной работы	Всего часов/зач.ед.		
	ОФО	ЗФО	
Контактная работа (всего)	68/1,88	20/0,55	
В том числе:			
Лекции	34/0,94	12/0,33	
Лабораторные работы (ЛР)	34/0,94	8/0,44	
Самостоятельная работа(всего)	76/2,1	124/3,44	
В том числе:			
Рефераты	36/1	90/2,5	
И (или) другие виды самостоятельной работы	-		
Подготовка к лабораторным работам	16/0,5	18/0,5	
Подготовка к зачету	24/0,65	16/0,5	
Вид отчетности	зачет		
Общая трудоемкость дисциплины	Всего в часах	144	144
	Всего в зач.ед.	4	4

5.Содержание разделов дисциплины

5.1 Разделы дисциплины и виды занятий

Таблица 2

№ п/п	Наименование раздела Дисциплины	ОФО			ЗФО		
		Лекц. часы.	Лаб. занят. часы/з.е.	Всего часов ач.ед.	Лекц. часы.	Лаб. занят. часы/з.е.	Всего часов ач.ед.
1	Введение, основные понятия и методы СМР	4	4	8	1		1
2	Сейсмическое воздействие и модели грунтовых толщ	4	4	8	1	2	3
3	Физические основы сейсмического микрорайонирования	4	4	8	2	2	4
4	Уточнение исходной сейсмичности	6	6	12	2	2	4
5	Поведение рыхлых грунтов при землетрясениях	4	4	8	2	2	4
6	Особенности специальных геологических исследований	4	4	8	2		2
7	Особенности методики геофизических исследований	4	4	8	1		1
8	Картирование сейсмической и геологической опасности	4	4	8	1		1
Итого		34	34	68	12	8	20

5.2. Лекционные занятия

Таблица 3

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1	2	3
1	Введение, основные понятия и методы СМР	Содержание и задачи курса. Роль отечественных ученых в развитии методики и технологии оценки грунтовых условий при сейсморайонировании. Основные понятия и определения. Методы СМР. Нормирование сейсмических нагрузок. Основные положения современной методики СМР Об особенностях инженерных геолого-геофизических изысканий на площадках строительства.
2	Сейсмическое воздействие и модели грунтовых толщ	Макросейсмическая основа оценок сейсмической опасности. Инструментальные оценки сейсмической интенсивности. Параметры сейсмических колебаний. Модели грунтовых толщ и их частотные характеристики.
1	2	3

3	Физические основы сейсмического микрорайонирования	Общие положения и терминология. Влияние сейсмической жесткости грунтов на сейсмическую интенсивность. Влияние промежуточной среды на сейсмическую интенсивность. Влияние очаговых особенностей на сейсмическую интенсивность.
4	Уточнение исходной сейсмичности	Общие положения. Сейсмологические исследования. Сеймотектонические исследования. Оценка исходной сейсмической опасности.
5	Поведение рыхлых грунтов при землетрясениях	Динамические нагрузки при землетрясениях. Поведения дисперсных грунтов при сильных динамических воздействиях. Модели сдвиговой нелинейности. О параметрах нелинейности в проблеме СМР. Нелинейность и средние грунты. Влияние нелинейности на частотные характеристики грунтовой толщи.
6	Особенности специальных геологических исследований	Инженерно-геологические исследования на площадке. Гидрогеологические исследования. Сеймотектонические исследования на площадке. Выделение участков потенциального виброразжижения. О техногенном повышении сейсмостойкости грунтов оснований.
7	Особенности методики геофизических исследований	Методы разведочной геофизики при изучении грунтов площадки. Сейсмологические исследования в окрестности и на площадке. Геофизические исследования на территориях слабой сейсмичности. Особенности изучения опасных геологических процессов. Основные компьютерные программы, используемые при СМР.
8	Картирование сейсмической и геологической опасности	Модели грунтовых толщ и картирование сейсмической опасности. Оценка состояния блока земной коры, на котором расположена площадка. О максимальном и минимальном масштабах сейсмического микрорайонирования. Картирование опасных геологических процессов в окрестности. Картирование сейсмической опасности линейно-протяженных объектов. Особенности мелкомасштабного картирования локальных сейсмо-геологических условий

5.3.Лабораторный практикум

Таблица 4

№ п/п		Наименование лабораторных работ
1	Введение, основные понятия и методы СМР	Изучение шкал сейсмической интенсивности
2	Сейсмическое воздействие и модели грунтовых толщ	Изучение метода сейсмической жесткости

3	Физические основы сейсмического микрорайонирования	Определение частотных характеристик грунтов
4	Уточнение исходной сейсмичности	Определения параметров землетрясений в программе WSG
5	Поведение рыхлых грунтов при землетрясениях	Определение спектров Фурье и коэффициентов динамичности
6	Особенности специальных геологических исследований	Оценка влияния водонасыщенности грунтов на интенсивность колебаний
7	Особенности методики геофизических исследований	Изучение программы NERA
8	Картирование сейсмической и геологической опасности	Составление карты сейсмомикрорайонирования

5.4. Практические занятия – нет

6. Самостоятельная работа студентов по дисциплине:

Самостоятельная работа по дисциплине составляет: 36 часов.

Программой предусматривается самостоятельное освоение части разделов курса. Результатом изучения является реферат объемом 5-10 страниц. После собеседования и защиты реферата тема считается усвоенной. На изучение темы, составление реферата и защиту отводится - 3 часа.

6.1 Темы для самостоятельной работы

- 1 Выявление и локализация тектонических разрывов
- 2 Проблема тектонических разрывов в тематике СМР
- 3 Сейсмические волновые поля в зонах разрывов
- 4 Влияние рельефа скального основания на сейсмическую интенсивность
- 5 Учет дифракционных эффектов в неоднородностях
- 6 Сейсмогравитационные явления
- 7 Виброползучесть грунтов при распространении волн в ВЧР
- 8 Особенности сейсмических воздействий в телесеизмических зонах
- 9 СМР особо ответственных объектов
- 10 Сравнительный анализ шкал интенсивности сейсмических воздействий
- 11 Современные программные средства обработки параметров землетрясений.
- 12 Мировые сети сейсмических наблюдений
- 13 Методы синтезирования акселерограмм

Вопросы к первой рубежной аттестации

1. Цели СМР.
2. Проектное землетрясение.

3. Методы СМР.
4. Особенности инженерных геолого-геофизических изысканий.
5. Как провести оценку сейсмической интенсивности.
6. Как описать частотный состав колебаний.
7. Затухание сейсмической волны.
8. Сейсмическая интенсивность.
9. Различия величины напряжения в рыхлых и скальных грунтах.
10. Преобладающий период колебаний.
11. Влияние промежуточной среды на сейсмическую интенсивность.
12. Цели УИС.
13. Этапы УИС.
14. Дистанционные методы исследований.
15. Детерминистская оценка сейсмической опасности.
16. Влияние очаговых особенностей на сейсмическую интенсивность.

Образец билета на аттестацию:

Грозненский государственный нефтяной технический университет
КАФЕДРА «ПРИКЛАДНАЯ ГЕОФИЗИКА И ГЕОИНФОРМАТИКА»
Дисциплина «Сейсмическое микрорайонирование»
Первая рубежная аттестация
ИНГ, Специальность: НИ, семестр
Билет № 1

1. Различия величины напряжения в рыхлых и скальных грунтах.
2. Цели и задачи УИС.
3. Влияние очаговых особенностей на сейсмическую интенсивность.

Лектор _____

Вопросы ко второй рубежной аттестации

1. Поведение дисперсных грунтов при сильных динамических воздействиях.
2. Модель Рамберга-Осгуда.
3. Нелинейность и средние грунты.
4. Данные динамической нелинейности.
5. Почему нелинейность сдвигает полосу пропускания в сторону низких частот?
6. Инженерно-геологические исследования на площадке.
7. Штаповые испытания.
8. Сеймотектонические исследования на площадке.
9. Техногенное повышение сейсмостойкости грунтов.
10. Методы разведочной геофизики при изучении грунтов.
11. Спектральный анализ поверхностных волн.
12. Основные компьютерные программы, используемые при СМР.
13. Изучение режима оползневой процесса.
14. Модели грунтовых толщ и картирование сейсмических опасностей.
15. Мерцание сейсмического сигнала.
16. Картирование опасных геологических процессов в окрестности площадки.

17. Картирование сейсмической опасности линейно-протяженных объектов.

Образец билета на аттестацию:

**Грозненский государственный нефтяной технический университет
КАФЕДРА «ПРИКЛАДНАЯ ГЕОФИЗИКА И ГЕОИНФОРМАТИКА»**

Дисциплина «Сейсмическое микрорайонирование»

Вторая рубежная аттестация

ИНГ, Специальность: НИ, семестр

Билет № 1

1. Почему нелинейность сдвигает полосу пропускания в сторону низких частот?
2. Методы разведочной геофизики при изучении грунтов.
3. Мерцание сейсмического сигнала.

Лектор _____

Вопросы к зачету

1. Основные понятия и определения СМР.
2. Шкалы интенсивности сейсмических воздействий.
3. Нормирование сейсмических нагрузок.
4. Основные положения современных методик СМР.
5. Макросейсмическая основа оценок сейсмической опасности.
6. Параметры сейсмических колебаний.
7. Методы оценки амплитуд.
8. Модели грунтовых толщ и их частотные характеристики.
9. Влияние сейсмической жесткости грунтов на сейсмическую интенсивность.
10. Влияние обводненности грунтов на сейсмическую интенсивность.
11. Влияние промежуточной среды на сейсмическую интенсивность.
12. Влияние очаговых особенностей сейсмическую интенсивность.
13. Цели и задачи УИС.
14. Измеряемые параметры УИС.
15. Вероятностный анализ сейсмической опасности.
16. Оценка исходной сейсмической опасности.
17. Деагрегация сейсмической опасности.
18. Динамические нагрузки при землетрясениях.
19. Поведение дисперсных грунтов при сильных динамических воздействиях.
20. Модели сдвигов и нелинейности.
21. Влияние нелинейности на частотные характеристики грунтовой толщи.
22. Инженерно-геологические исследования на площадке.
23. Сейсмотектонические исследования на площадке.
24. Выделение участков потенциального виброразжижения.
25. Техногенное повышение сейсмостойкости грунтов.
26. Методы разведочной геофизики при изучении грунтов на площадке.
27. Спектральный анализ поверхностных волн.
28. Геофизические исследования на территориях слабой сейсмичности.
29. Особенности изучения опасных геологических процессов.
30. Основные компьютерные программы, используемые при СМР.

31. Модели грунтовых толщ и картирование сейсмической опасности.
32. Максимальный и минимальный масштаб сейсмического микрорайонирования.

Образцы билетов на зачет:

Грозненский государственный нефтяной технический университет
КАФЕДРА «ПРИКЛАДНАЯ ГЕОФИЗИКА И ГЕОИНФОРМАТИКА»

Дисциплина «Сейсмическое микрорайонирование»

ИНГ, Специальность: НИ, семестр

Билет № 1

1. Динамические нагрузки при землетрясениях.
2. Максимальный и минимальный масштаб сейсмического микрорайонирования.
3. Макросейсмическая основа оценок сейсмической опасности.

Лектор каф. «ПГ и Г» _____

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература

1. Воскресенский Ю.Н. Полевая геофизика. - М.: ООО «Изд-ский дом Недра», 2010. - 479 с.
2. Геофизика: учебник / Под ред. В.К. Хмелевского. - 3-е изд. - М.: КДУ, 2012. - 320 с.
4. Груздев В.Н., Антонова И.Ю. Геофизика. Учебно-методическое пособие. Часть 2. Воронеж, 2004. 41 с.
3. Хмелевской В.К. Геофизика - М.: КДУ, 2007. - 320
4. Каринский А.Д. Теория полей, применяемых в разведочной геофизике. (Статические поля. Стационарное электрическое поле). Изд. 2-е, исправленное. Учебное пособие. М.: МГРИ-РГГРУ, 2014. 105 с

б) дополнительная литература

1. Абрамов В.Ю., Бровкин В.И. Основы геофизики и интерпретации геофизических методов. М.: Изд-во РУДН, 2008. 204 с.
2. Гайнанов В.Г. Сейсморазведка. Уч. пособие. М.: МГУ, 2006. 149 с.
3. Груздев В.Н., Антонова И.Ю. Геофизика. Практикум для вузов. Часть 1. Воронеж: Издательско-полиграфический центр ВГУ, 2007. 41 с.
4. Гацаева С.С.-А. Лабораторный практикум по курсу «Разведочная геофизика» - Грозный.: 2011. - 11 с.
5. Знаменский В. В. Общий курс полевой геофизики. Учебник. – М.: Недра, 2001
- Кауфман А.А. Принципы методов наземной и скважинной электроразведки. / Тверь: Международная Ассоциация «АИС», 2013. - 488 с.
6. Интерпретация данных сейсморазведки. Под редакцией О. А. Потапова. – М.: Недра, 1990

в) программное обеспечение

- электронный конспект лекций
- описания лабораторных работ и компьютерные программы для их выполнения
- презентации для лекционных занятий

г) интернет - ресурсы:

www.dmng.ru/seisview/seisee.ru.html.

<http://www.miningexpo.ru>

<http://www.rsl.ru>

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины

-лаборатория полевой геофизики оборудованное современным оборудованием и аппаратурой для проведения геофизических исследований (лаб. 0-29);

-лаборатория обработки и интерпретации геофизических данных содержащий комплекс программ для оцифровки и автоматизированной визуальной интерпретации результатов геофизических (лаб.3-24а);

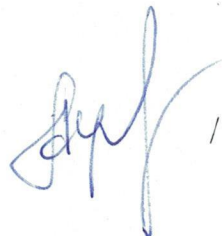
Для проведения качественного обучения в лабораториях используются представленные ведущими геофизическими организациями (предприятиями) аппаратура и оборудование, а также программные комплексы современного уровня.

В лабораториях содержатся электронные версии методических указаний к лабораторным работам.

Составитель:

ст. преподаватель

«Прикладная геофизика и геоинформатика»



/ А.А. Додуев /

Согласовано:

Зав. кафедрой «Прикладная геофизика
и геоинформатика»



/А.С. Эльжаев /

Директор ДУМР



/ М.А. Магомаева /