

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Мицзаев Магомед Шавалович  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 22.11.2023 12:26:49  
Уникальный программный ключ:  
236bcc35c296f119d6aafdc22836b21db52dbc07971a86865a5825f96a4304cc

068

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ**

имени академика М.Д. Миллионщикова

«УТВЕРЖДАЮ»

Первый проректор  
И.Г. Гайрабеков



2020 г

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

**дисциплины**

**«Морская геофизика»**

**Специальность**

21.05.03 «Технологии геологической разведки»

**Специализация**

**«Геофизические методы поисков и разведки месторождений  
полезных ископаемых»**

**Квалификация**

**горный инженер-геофизик**

## 1. Цели и задачи дисциплины

**Цели дисциплины** – целью изучения дисциплины «Морская геофизика» - является получение фундаментальных и прикладных знаний по современным методам морской геофизики, аппаратуры и оборудования, методики и технологии, особенности организации и техники безопасности современных морских геофизических работ в разных сейсмогеологических условиях

### **Задачи дисциплины:**

- изучение устройства научно-исследовательских геофизических судов и их оборудования.
- изучение аппаратуры и оборудования морской геофизики.
- изучение методики и технологии морских геофизических работ.
- изучение особенностей организации и проектирования морских геофизических работ.

## 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Учебная дисциплина «Морская геофизика» входит в состав дисциплин по выбору студентов вариативной части профессионального цикла специальности 21.05.03 «Технологии геологической разведки» и изучается студентами специализаций «Геофизические методы исследования скважин» в течение 9-го семестра после прохождения курсов

«Сейсморазведка», «Электроразведка», «Гравиразведка», «Разведочная геофизика», «Магниторазведка».

## 3. Требования к уровню освоения содержания курса

Процесс изучения студентом дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

### **а) профессиональных (ПК):**

#### **профессионально-специализированные компетенции:**

способность:

- выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат (ПСК-1.1);
- применять знания о современных методах геофизических исследований (ПСК-1.2);
- профессионально эксплуатировать современное геофизическое оборудование, оргтехнику и средства измерения (ПСК-1.4);
- проводить математическое моделирование и исследование геофизических процессов и объектов специализированными геофизическими информационными системами, в том числе стандартными пакетами программ (ПСК-1.9);

#### **по видам деятельности:**

##### **производственно-технологическая**

способность:

- уметь разрабатывать технологические процессы геологоразведочных работ и корректировать эти процессы в зависимости от поставленных геологических и технологических задач в изменяющихся горно-геологических и технических условиях (ПК-3);

##### **проектно-изыскательская**

способность:

- владеть научно-методическими основами и стандартами в области геологоразведочных работ, умением их применять (ПК-9);

##### **научно-исследовательская**

способность:

- обрабатывать полученные результаты, анализировать и осмысливать их с учетом имеющегося мирового опыта, представлением результатов работы, обоснованием предложенных решений на высоком научно-техническом и профессиональном уровне (ПК-15);

**организационно-управленческая**

способность:

- уметь эффективно управлять производственно-технологическими процессами предприятий геологической разведки на основе современных научных достижений, отечественной и зарубежной практики (ПК-21);

В результате изучения дисциплины студент должен:

**знать:**

- физические основы распространения упругих волн в морской среде,
- элементы геометрической сейсмологии, годографы волн;
- методику полевых морских сейсморазведочных работ в зависимости от сейсмогеологических условий изучаемой территории,
- морскую сейсморазведочную аппаратуру;
- технологию морских сейсмических наблюдений;
- обработку и интерпретацию морских сейсморазведочных данных.

**уметь:**

- применять вычислительную технику на различных стадиях проведения морских сейсморазведочных работ: при проектировании полевых работ, обработке полученных материалов и интерпретации сейсмических результатов,
- пользоваться таблицами и справочниками;
- выбрать оптимальную методику проведения морских сейсморазведочных работ в зависимости от сейсмогеологических условий изучаемой территории и поставленных геологических задач;
- строить сейсмические модели геологических объектов на основе морских сейсмических результатов и известного геологического строения территории;
- на основе полученных скважинных сейсмических результатов и известного геологического строения территории прогнозировать геологическое строение площади и возможные месторождения полезных ископаемых.

**Владеть:**

- владеть понятийным аппаратом современной морской геофизики, знать аппаратуру, оборудование и современную технологию проведения морских геофизических работ сейсмическими, гравимагнитометрическими и другими геофизическими методами, уметь пользоваться простейшими спутниковыми средствами – GPS-приемниками для точного определения координат на море, знать и применять на практике правила техники безопасности при проведении работ на акваториях.

**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
<b>Самостоятельная работа(всего)</b>		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
<b>Вид отчетности</b>		зачет	
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	<b>Всего в часах</b>	144	144
	<b>Всего в зач.ед.</b>	4	4

## 5. Содержание дисциплины

### 5.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Таблица 2

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	ОФО			ЗФО		
		Лекции	Лаб. Занятия	Всего часов зач.ед.	Лекции	Лаб. Занятия	Всего часов зач.ед.
1	Научно-исследовательские геофизические суда и их оборудование	2		2			
2	Аппаратура и оборудование морской сейсморазведки	4	4	8	2		2
3	Особенности возбуждения упругих волн в жидкой среде. Невзрывные источники упругих волн для морской сейсморазведки	4	4	8	2	2	4
4	Приемные устройства, применяемые в морской сейсморазведке	4	4	8	2		2
5	Морская гравимагнитометрия	4	6	10	2	2	4
6	Морская электроразведка	6	6	12	2	2	4
7	Радиогеодезические (РГС), радионавигационные (РНС) системы привязки. Спутниковые системы привязки («ТРАНЗИТ», GPS, «ГЛОНАСС»)	6	6	12	2	2	4
8	Организация, проектирование, техника безопасности морских геофизических работ	4	4	8			
	<b>Итого</b>	<b>34</b>	<b>34</b>	<b>68</b>	<b>12</b>	<b>8</b>	<b>20</b>

## 5.2 Лекционные занятия

Таблица 3

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1	2	3
1	Научно-исследовательские геофизические суда и их оборудование	Роль отечественных организаций и отдельных ученых в становлении современной морской сейсморазведки.
2	Аппаратура и оборудование морской сейсморазведки	Особенности аппаратурного комплекса морской сейсморазведки и его отличие от аппаратурного комплекса полевой сейсморазведки.
3	Особенности возбуждения упругих волн в жидкой среде. Невзрывные источники упругих волн для морской сейсморазведки	Особенности возбуждения упругих волн в жидкой среде. Динамика пульсации газовой полости в воде. Уравнение Релея. Формула Релея-Виллиса.
4	Приемные устройства, применяемые в морской сейсморазведке	Приемные устройства, применяемые в морской сейсморазведке. Устройство и принцип работы пьезоэлектрического сейсмоприемника. Типы пьезоприемников и их основные характеристики. Пьезосейсмографные косы: устройство и основные характеристики морских пьезокос ПСК-2, ПСК-6, ПСК-8
5	Морская гравимагнитометрия	История морских гравиметрических и магнитометрических наблюдений. Особенности морских наблюдений: донная и набортная гравиметрия.
6	Морская электроразведка	Методы, основанные на использовании искусственных электромагнитных полей. Метод непрерывных дипольно-осевых зондирований (НДОЗ); метод непрерывного профилирования (НП); методы зондирования становлением электрического (ЗСЭ) и магнитного (ЗСМ) полей; метод вызванной поляризации (ВП). Методы, основанные на использовании естественных электромагнитных полей. Метод магнитотеллурического зондирования (МТЗ).
7	Радиогеодезические (РГС), радионавигационные (РНС) системы привязки. Спутниковые системы привязки («ТРАНЗИТ», GPS, «ГЛОНАСС»)	Радиогеодезические (РГС), радионавигационные (РНС) системы привязки. Спутниковые системы привязки («ТРАНЗИТ», GPS, «ГЛОНАСС»)
8	Организация, проектирование, техника безопасности морских геофизических работ	Рациональное комплексирование геофизических методов при работе на акваториях. Автоматизированные системы сбора геофизической информации "ГРАД" и "МАРС".

## 5.3. Лабораторный практикум

Таблица 4

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ
1	Аппаратура и оборудование морской сейсморазведки	Особенности регистрирующей аппаратуры, применяемой в морской сейсморазведке.

		Аналоговые и цифровые морские сейсмические станции.
2	Особенности возбуждения упругих волн в жидкой среде. Невзрывные источники упругих волн для морской сейсморазведки	Определение месячной потребности расходимых материалов (магнитные носители, ремонтная и сменная комплектация, ЗИП, топливо, вода и т.п.) морской сейсмической партии при заданной технологии полевых работ
3	Приемные устройства, применяемые в морской сейсморазведке	Расчет необходимой производительности компрессорной станции для эксплуатации заданного источника при работах МОВ ОГТ на ходу судна. Выбор параметров группы
4	Морская гравимагнитометрия	Измерение силы тяжести на подвижном основании. Эффект Этвеша. Морские маятниковые гравиметры. Способ фиктивного маятника Венинг-Мейнеса. Кварцевые затушенные гравиметры. Гравиметр Лакоста-Ромберга с обратной связью. Струнные гравиметры.
5	Морская электроразведка	Методы, основанные на использовании искусственных электромагнитных полей. Метод непрерывных дипольно-осевых зондирований (НДОЗ); метод непрерывного профилирования (НП); методы зондирования становлением электрического (ЗСЭ) и магнитного (ЗСМ) полей; метод вызванной поляризации (ВП). Методы, основанные на использовании естественных электромагнитных полей. Метод магнитотеллурического зондирования (МТЗ).
6	Радиогеодезические (РГС), радионавигационные (РНС) системы привязки. Спутниковые системы привязки («ТРАНЗИТ», GPS, «ГЛОНАСС»)	Практическое изучение GPS-приемника «Magellan-315». Определение координат и др. функции
7	Организация, проектирование, техника безопасности морских геофизических работ	Структура морских геофизических партий и отрядов. Техника безопасности при проведении работ на акваториях. Охрана окружающей среды.

#### 5.4. Практические занятия – не предусмотрены

#### 6. Самостоятельная работа студентов по дисциплине

Для студентов очной и формы обучения предусматривается, самостоятельная работа по дисциплине .

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 - 6 часов.

Таблица 5

№ п/п	Темы для самостоятельной работы	Количество часов	
		ОФО	ЗФО
1	Классификация методов морской сейсморазведки по типам волн, видам источников колебаний, мерности наблюдений и получаемых изображений среды, целевому назначению, частотному составу, методике наблюдения (НСП, МОВ, МОВ ОГТ, ШГСП, КМПВ, ВСП).	6	14
2	Электроискровые и электродинамические источники (спаркер и бумер).	8	16
3	Особенности морской магнитометрии. Учет вариаций МПЗ. Градиентометрический метод изучения МПЗ на акваториях.	8	16
4	Техника безопасности при проведении работ на акваториях.	10	16
5	Шумы буксировки морской пьезокосы. Устройство контроля и удержания заданной глубины буксировки морской пьезокосы "Дельфин". Специальные виды приемных устройств: вертикальные косы, косы для работы в условиях предельного мелководья, донные косы.	10	16
6	. Методы, основанные на использовании искусственных электромагнитных полей. Метод непрерывных дипольно-осевых зондирований (НДОЗ); метод непрерывного профилирования (НП); методы зондирования становлением электрического (ЗСЭ) и магнитного (ЗСМ) полей; метод вызванной поляризации (ВП).	10	16
7	Специализированное оборудование геофизических судов: лебедка для пьезосейсмографной косы, компрессорное оборудование для пневматических источников, такелажное и спускоподъемное оборудование для эксплуатации групповых источников, гиростабилизированные платформы для набортной гравиметрии, кабельные линии, щиты, коробки и др. электрическое оборудование геофизической лаборатории.	10	16
8	Методика морских магнитных съемок. Интерпретация морских магнитометрических данных.	10	16

## Темы для рефератов

1. История возникновения и основные этапы становления сейсморазведки на акваториях.
2. Влияние геологических и гидрографических факторов на методику и технику сейсморазведки.
3. Различные виды сейсмогеологических условий при работах на акваториях: глубокое море, мелкое море, предельное мелководье и транзитная зона.
4. Классификация методов морской сейсморазведки по типам волн, видам источников колебаний, мерности наблюдений и получаемых изображений среды, целевому назначению, частотному составу, методике наблюдения (НСП, МОВ, МОВ ОГТ, ШГСП, КМПВ, ВСП).
5. Особенности аппаратного комплекса морской сейсморазведки и его отличие от аппаратного комплекса полевой сейсморазведки.

Самостоятельная работа включает также подготовку к лабораторным работам и подготовку к защите лабораторных работ. После выполнения лабораторных работ проводится итоговое собеседование с обсуждением целей, задач и содержания выполненных работ. На подготовку к лабораторной работе, и ее защите - 36 часов.

График выполнения самостоятельных работ формируется исходя из следующих требований:

- к началу экзаменационной сессии каждый студент обязан сдать и защитить все лабораторные работы, предусмотренные программой курса;

Порядок контроля хода выполнения самостоятельных работ таков: каждый студент обязан за две недели до начала промежуточных аттестации сдать соответствующую работу на проверку лектору. Защита рефератов проводится во время еженедельных консультаций, назначаемых на кафедре.

Для студентов заочной формы обучения предусматривается, самостоятельная работа по дисциплине «Морская геофизика» - 124 часов.

Самостоятельная работа включает выполнение лабораторной работы и ее защиту. Варианты для написаний контрольных работ приведены ниже.

## 7. Оценочные средства

### Вопросы первой рубежной аттестации по дисциплине «Морская геофизика»

1. История возникновения и основные этапы становления сейсморазведки на акваториях.
2. Влияние геологических и гидрографических факторов на методику и технику сейсморазведки.
3. Различные виды сейсмогеологических условий при работах на акваториях: глубокое море, мелкое море, предельное мелководье и транзитная зона.
4. Классификация методов морской сейсморазведки по типам волн, видам источников колебаний, мерности наблюдений и получаемых изображений среды, целевому назначению, частотному составу, методике наблюдения (НСП, МОВ, МОВ ОГТ, ШГСП, КМПВ, ВСП).
5. Особенности аппаратного комплекса морской сейсморазведки и его отличие от аппаратного комплекса полевой сейсморазведки.
6. Особенности возбуждения упругих волн в жидкой среде. Динамика пульсации газовой полости в воде. Уравнение Релея. Формула Релея-Виллиса.



7. Основные параметры характеризующие источник и требования, предъявляемые к ним. Согласование параметров энергообеспечения источника с возможностями энергоустановки судна и параметрами системы наблюдения.

8. Невзрывные источники возбуждения упругих волн для морской сейсморазведки и их классификация.

9. Электроискровые и электродинамические источники (спаркер и бумер).

10. Источники имплозионного типа: вакуумные "Flexichok", паровые "Вапоршок", гидравлические "Water Gun".

11. Газовые источники: УГД на углеводородных смесях, УГД на водородо-кислородной смеси и др.

12. Пневматические источники: устройство и принцип работы излучателей серии ПИ-1(А,Б,В,Г), ИГП-1, ряда "Сигнал", "Пульс", "PAR Air Gun", "Sleeve Gun" и др.

13. Группирование источников в морской сейсморазведке. Линейные и площадные группы. Интерференционные излучающие системы для морской сейсморазведки по технологии 3D. Системы контроля и управления пневматическими группами (ПУ-2, КПИ-1, "АСТРА-М").

14. Проблема регистрации сигнала-посылки излучающей группы. Влияние отражающих границ (поверхности "вода-воздух" и дна моря) на амплитудные и частотные параметры возбуждаемых сейсмических волн.

15. Приемные устройства, применяемые в морской сейсморазведке. Устройство и принцип работы пьезоэлектрического сейсмоприемника. Типы пьезоприемников и их основные характеристики.

16. Пьезосейсмографные косы: устройство и основные характеристики морских пьезокос ПСК-2, ПСК-6, ПСК-8, косы фирмы AMG и др. Частотные характеристики и характеристики направленности приемной группы пьезокосы.

17. Шумы буксировки морской пьезокосы. Устройство контроля и удержания заданной глубины буксировки морской пьезокосы "Дельфин". Специальные виды приемных устройств: вертикальные косы, косы для работы в условиях предельного мелководья, донные косы.

18. Особенности регистрирующей аппаратуры, применяемой в морской сейсморазведке. Аналоговые и цифровые морские сейсмические станции. Автоматическая донная сейсмическая станция (АДСС) для работ методом КМПВ.

19. Компьютеризованные морские станции: "Волна-96", "Интротмарин-240" и др.

20. Телеметрические многоканальные системы для площадной сейсморазведки на предельном мелководье и в транзитной зоне.

21. Системы наблюдений в морской сейсморазведке. Однократное и многократное непрерывное профилирование в МОВ. Системы наблюдений в ОГТ. Системы наблюдений, применяемые в технологии 3D на мелководных акваториях. Выбор оптимальной плотности наблюдений и сети.

### **Вопросы второй рубежной аттестации по дисциплине «Морская геофизика»**

22. Волны-помехи при сейсморазведке на акваториях. Основные их типы и методы изучения. Методические и технические приемы улучшения отношения сигнал/помеха (группирование пьезоприемников в косе, частотная и пространственная фильтрация и др.).

23. Особенности обработки и интерпретации данных морской сейсморазведки.

24. История морских гравиметрических и магнитометрических наблюдений. Особенности морских наблюдений: донная и набортная гравиметрия.

25. Измерение силы тяжести на подвижном основании. Эффект Этвеша. Морские маятниковые гравиметры. Способ фиктивного маятника Венинг-Мейнеса.

26. Кварцевые затухающие гравиметры. Гравиметр Лакоста-Ромберга с обратной связью. Струнные гравиметры.

27. Особенности морской магнитометрии. Учет вариаций МПЗ. Градиентометрический метод изучения МПЗ на акваториях.
28. Морская магнитометрическая аппаратура: протонные буксируемые магнитометры (ММП-2, ММП-2М, МПМ-5, МПМ-7).
29. Квантовые буксируемые магнитометры. Магнитовариационные станции. Морские буксируемые каппаметры.
30. Методика морских магнитных съемок. Интерпретация морских магнитометрических данных.
31. Методы, основанные на использовании искусственных электромагнитных полей. Метод непрерывных дипольно-осевых зондирований (НДОЗ); метод непрерывного профилирования (НП); методы зондирования становлением электрического (ЗСЭ) и магнитного (ЗСМ) полей; метод вызванной поляризации (ВП).
32. Методы, основанные на использовании естественных электромагнитных полей. Метод магнитотеллурического зондирования (МТЗ).
33. Морская термометрия. Морская радиометрия. Области применения этих методов.
34. Рациональное комплексирование геофизических методов при работе на акваториях. Автоматизированные системы сбора геофизической информации "ГРАД" и "МАРС".
35. Типы судов и основные параметры их характеризующие. Устройство судна, назначение его оборудования, состав и функциональные обязанности членов экипажа. Научный персонал и его обязанности.
36. Специализированное оборудование геофизических судов: лебедка для пьезосейсмографной косы, компрессорное оборудование для пневматических источников, такелажное и спуско-подъемное оборудование для эксплуатации групповых источников, гиостабилизированные платформы для набортной гравиметрии, кабельные линии, щиты, коробки и др. электрическое оборудование геофизической лаборатории.
37. Радиогеодезические (РГС) и радионавигационные (РНС) системы привязки.
38. Импульсные РНС и РГС: принцип действия и основные параметры ("Лоран-А" и др.).
39. Фазовые РНС и РГС ("Поиск", "Торан", "Декка").
40. Импульсно-фазовые РНС ("Лоран-С", РСДН-3).
41. Спутниковые навигационные системы (СНС), интегрированные системы. Спутниковые системы «ТРАНЗИТ», GPS (DGPS), «ГЛОНАСС».
42. Виды морских геофизических работ (по этапности по целевым признакам). Вспомогательные работы.
43. Организация и проектирование морских геофизических работ.
44. Структура морских геофизических партий и отрядов.
45. Техника безопасности при проведении работ на акваториях.
46. Охрана окружающей среды при морских геофизических исследованиях.

### **Вопросы к зачету по дисциплине «Морская геофизика»**

1. История возникновения и основные этапы становления сейсморазведки на акваториях.
2. Влияние геологических и гидрографических факторов на методику и технику сейсморазведки.
3. Различные виды сейсмогеологических условий при работах на акваториях: глубокое море, мелкое море, предельное мелководье и транзитная зона.
4. Классификация методов морской сейсморазведки по типам волн, видам источников колебаний, мерности наблюдений и получаемых изображений среды, целевому назначению, частотному составу, методике наблюдения (НСП, МОВ, МОВ ОГТ, ШГСП, КМПВ, ВСП).
5. Особенности аппаратурного комплекса морской сейсморазведки и его отличие от аппаратурного комплекса полевой сейсморазведки.

6. Особенности возбуждения упругих волн в жидкой среде. Динамика пульсации газовой полости в воде. Уравнение Релея. Формула Релея-Виллиса.

7. Основные параметры характеризующие источник и требования, предъявляемые к ним. Согласование параметров энергообеспечения источника с возможностями энергоустановки судна и параметрами системы наблюдения.

8. Невзрывные источники возбуждения упругих волн для морской сейсморазведки и их классификация.

9. Электроискровые и электродинамические источники (спаркер и бумер).

10. Источники имплозионного типа: вакуумные "Flexichok", паровые "Вапоршок", гидравлические "Water Gun".

11. Газовые источники: УГД на углеводородных смесях, УГД на водородо-кислородной смеси и др.

12. Пневматические источники: устройство и принцип работы излучателей серии ПИ-1(А,Б,В,Г), ИГП-1, ряда "Сигнал", "Пульс", "PAR Air Gun", "Sleeve Gun" и др.

13. Группирование источников в морской сейсморазведке. Линейные и площадные группы. Интерференционные излучающие системы для морской сейсморазведки по технологии 3D. Системы контроля и управления пневматическими группами (ПУ-2, КПИ-1, "АСТРА-М").

14. Проблема регистрации сигнала-посылки излучающей группы. Влияние отражающих границ (поверхности "вода-воздух" и дна моря) на амплитудные и частотные параметры возбуждаемых сейсмических волн.

15. Приемные устройства, применяемые в морской сейсморазведке. Устройство и принцип работы пьезоэлектрического сейсмоприемника. Типы пьезоприемников и их основные характеристики.

16. Пьезосейсмографные косы: устройство и основные характеристики морских пьезокос ПСК-2, ПСК-6, ПСК-8, косы фирмы AMG и др. Частотные характеристики и характеристики направленности приемной группы пьезокосы.

17. Шумы буксировки морской пьезокосы. Устройство контроля и удержания заданной глубины буксировки морской пьезокосы "Дельфин". Специальные виды приемных устройств: вертикальные косы, косы для работы в условиях предельного мелководья, донные косы.

18. Особенности регистрирующей аппаратуры, применяемой в морской сейсморазведке. Аналоговые и цифровые морские сейсмические станции. Автоматическая донная сейсмическая станция (АДСС) для работ методом КМПВ.

19. Компьютеризованные морские станции: "Волна-96", "Интротарин-240" и др.

20. Телеметрические многоканальные системы для площадной сейсморазведки на предельном мелководье и в транзитной зоне.

21. Системы наблюдений в морской сейсморазведке. Однократное и многократное непрерывное профилирование в МОВ. Системы наблюдений в ОГТ. Системы наблюдений, применяемые в технологии 3D на мелководных акваториях. Выбор оптимальной плотности наблюдений и сети.

22. Волны-помехи при сейсморазведке на акваториях. Основные их типы и методы изучения. Методические и технические приемы улучшения отношения сигнал/помеха (группирование пьезоприемников в косе, частотная и пространственная фильтрация и др.).

23. Особенности обработки и интерпретации данных морской сейсморазведки.

24. История морских гравиметрических и магнитометрических наблюдений. Особенности морских наблюдений: донная и набортная гравиметрия.

25. Измерение силы тяжести на подвижном основании. Эффект Этвеша. Морские маятниковые гравиметры. Способ фиктивного маятника Венинг-Мейнеса.

26. Кварцевые затухающие гравиметры. Гравиметр Лакоста-Ромберга с обратной связью. Струнные гравиметры.

27. Особенности морской магнитометрии. Учет вариаций МПЗ. Градиентометрический метод изучения МПЗ на акваториях.

28. Морская магнитометрическая аппаратура: протонные буксируемые магнитометры (ММП-2, ММП-2М, МПМ-5, МПМ-7).

29. Квантовые буксируемые магнитометры. Магнитовариационные станции. Морские буксируемые капаметры.

30. Методика морских магнитных съемок. Интерпретация морских магнитометрических данных.

31. Методы, основанные на использовании искусственных электромагнитных полей. Метод непрерывных дипольно-осевых зондирований (НДОЗ); метод непрерывного профилирования (НП); методы зондирования становлением электрического (ЗСЭ) и магнитного (ЗСМ) полей; метод вызванной поляризации (ВП).

32. Методы, основанные на использовании естественных электромагнитных полей. Метод магнитотеллурического зондирования (МТЗ).

33. Морская термометрия. Морская радиометрия. Области применения этих методов.

34. Рациональное комплексирование геофизических методов при работе на акваториях. Автоматизированные системы сбора геофизической информации "ГРАД" и "МАРС".

35. Типы судов и основные параметры их характеризующие. Устройство судна, назначение его оборудования, состав и функциональные обязанности членов экипажа. Научный персонал и его обязанности.

36. Специализированное оборудование геофизических судов: лебедка для пьезосейсмографной косы, компрессорное оборудование для пневматических источников, такелажное и спуско-подъемное оборудование для эксплуатации групповых источников, гиостабилизированные платформы для набортной гравиметрии, кабельные линии, щиты, коробки и др. электрическое оборудование геофизической лаборатории.

37. Радиогеодезические (РГС) и радионавигационные (РНС) системы привязки.

38. Импульсные РНС и РГС: принцип действия и основные параметры ("Лоран-А" и др.).

39. Фазовые РНС и РГС ("Поиск", "Торан", "Декка").

40. Импульсно-фазовые РНС ("Лоран-С", РСДН-3).

41. Спутниковые навигационные системы (СНС), интегрированные системы. Спутниковые системы «ТРАНЗИТ», GPS (DGPS), «ГЛОНАСС».

42. Виды морских геофизических работ (по этапности по целевым признакам). Вспомогательные работы.

43. Организация и проектирование морских геофизических работ.

44. Структура морских геофизических партий и отрядов.

45. Техника безопасности при проведении работ на акваториях.

46. Охрана окружающей среды при морских геофизических исследованиях.

при решении типовых практических задач.

*Образец аттестационного билета*

### Аттестационный билет № \_\_

Дисциплина: «Морская геофизика»

Факультет: **ИНГ** специальность: **НИ** - \_\_ - \_\_ семестр: \_\_\_\_\_

1. Организация и проектирование морских геофизических работ.
2. Методика морских магнитных съемок..
3. Интерпретация морских магнитометрических данных

«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. ст. преподаватель «ПГ и Г» \_\_\_\_\_

Грозненский государственный нефтяной технический университет

**Аттестационный билет № \_\_\_**

Дисциплина: «Морская геофизика»

Факультет: **ИНГ** специальность: **НИ** - \_\_\_ - \_\_\_ семестр: \_\_\_\_\_

1. Особенности морской магнитометрии. Учет вариаций МПЗ.
2. Градиентометрический метод изучения МПЗ на акваториях
3. Особенности возбуждения упругих волн в жидкой среде.

Утверждаю:

« \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. Зав. кафедрой «ПГ и Г» \_\_\_\_\_

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

### **Список литературы**

#### **а) основная литература**

- 1). Телегин А.Н. Морская сейсморазведка. М.:Геоинформмарк, 2004. 237 с.
- 2). Калашников Н.И., Дудкин Ф.Л., Николаенко Ю.Б. Основы морской электроразведки Киев. "Наукова думка", 2004 г. - 208 с.
- 3). Я.П.Маловицкий, Л.И.Коган, Ю.М.Мистрюков и др. Морские геофизические исследования. М.: Недра, 2006, 375 с.
- 4). А.В.Калинин, В.В.Калинин, Б.Л.Пивоваров. Сейсмоакустические исследования на акваториях. М.: Недра, 2007, 204 с.
- 5). Ю.А. Бяков, И.Ф. Глумов, Л.И. Коган, Я.П. Маловицкий, Р.Р. Мурзин. Широкоугольное глубинное сейсмическое профилирование дна акваторий. В 2-х ч. М.: Наука, - 2001, 134 с. и 293 с.
- 6). М.И.Балашканд, С.А.Ловля. Источники возбуждения упругих волн при сейсморазведке на акваториях. М.: Недра, 2005, - 128 с.
- 7). Б.Я.Карп, Г.И.Букина. Группирование пневматических источников при сейсморазведке на акваториях. М.: Наука, 208.- 80с.
- 8). А.Г. Гайнанов, В.Л. Пантелеев. Морская гравиразведка: Учеб. пособие для вузов. – М.: Недра, 2009. – 214 с.
- 9). В.М. Гордин, Е.Н. Розе, Б.Д. Углов. Морская магнитометрия. – М.: Недра, 2011. – 232 с.

#### **Дополнительная литература**

- 10). Ю.П.Непрочнов. Сейсмические исследования в океане. М.: Наука, 2006, - 178 с.
- 11). И.И.Гурвич, Г.Н.Боганик. Сейсмическая разведка. Учебник для вузов. - М.: Недра, 2001, 551с.
- 12). Сейсморазведка: Справочник геофизика. В двух книгах/Под ред. В.П.Номоконова. - М.: Недра, 1990. - 336 с. и 400 с.
- 13) В.М. Телфорд, Л.П. Гелдарт, Р.Е. Шерифф, Д.А.Кейс. Прикладная геофизика. М.: Недра, 2004, 502 с.
- 14) Р.Шерифф, Л.Гелдарт. Сейсморазведка: В 2-х томах. Пер.с англ. - М.: Мир, 1987, 448 с и 400 с.

#### **г) интернет- ресурсы:**

<http://geo.web.ru>

<http://geofiziki.ru>  
<http://www.miningexpo.ru>  
<http://www.rsl.ru>  
<http://karotaznik.ru>

## **9 Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Лекции по дисциплине «Морская геофизика» проводятся в аудиториях, оборудованных мультимедийными средствами обучения (аудитории №№ 0-02).

Лабораторные занятия по дисциплине «Скважинная сейсморазведка» проводятся в учебных лабораториях: «Разведочная геофизика» и «Сейсморазведка» (аудитории № 0-29, 3-24), оснащенные соответствующим геофизическим лабораторным оборудованием.

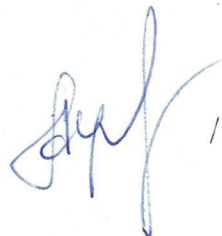
Все расчетные лабораторные работы, а также оформление отчетов по лабораторным работам студентами проводится в компьютерном классе кафедры (аудитория № 3-24а) с установленным программным обеспечением.

Для проведения качественного обучения в лабораториях используются предоставленные ведущими геофизическими организациями (предприятиями) аппаратура и оборудование и программные комплексы современного уровня на 10 рабочих мест;  
- обрабатывающая система Echos компании Paradigm Geophysical Ltd.

**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 /