

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное учреждение  
высшего профессионального образования  
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"  
Институт геологии и нефтегазовых технологий



подписано электронно-цифровой подписью

**Программа дисциплины**  
**Сейсморазведка на акваториях М2.ДВ.5**

Направление подготовки: 020700.68 - Геология

Профиль подготовки: Современные геофизические технологии поисков и разведки месторождений углеводородов

Квалификация выпускника: магистр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

**Автор(ы):**

Борисов А.С. , Хамидуллина Г.С.

**Рецензент(ы):**

Степанов А.В.

**СОГЛАСОВАНО:**

Заведующий(ая) кафедрой: Нургалиев Д. К.

Протокол заседания кафедры No \_\_\_ от "\_\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г

Учебно-методическая комиссия Института геологии и нефтегазовых технологий:

Протокол заседания УМК No \_\_\_ от "\_\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г

Регистрационный No 321914

Казань  
2014

## Содержание

1. Цели освоения дисциплины
2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы
3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля
4. Структура и содержание дисциплины/ модуля
5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения
6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов
7. Литература
8. Интернет-ресурсы
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины/модуля согласно утвержденному учебному плану

Программу дисциплины разработал(а)(и) первый заместитель директора Борисов А.С. Директорат ИГиНГТ Институт геологии и нефтегазовых технологий , Anatoly.Borisov@kpfu.ru ; старший преподаватель, б/с Хамидуллина Г.С. кафедра геофизики и геоинформационных технологий Институт геологии и нефтегазовых технологий , Galina.Khamidullina@kpfu.ru

### 1. Цели освоения дисциплины

Изучение студентами специфики проведение сейсмических исследований на акваториях. Приобретение студентами соответствующих компетенций.

### 2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы высшего профессионального образования

Данная учебная дисциплина включена в раздел " М2.ДВ.5 Профессиональный" основной образовательной программы 020700.68 Геология и относится к дисциплинам по выбору. Осваивается на 1 курсе, 2 семестр.

Дисциплина "Сейсморазведка на акваториях" входит в число специальных дисциплин. Для изучения данной дисциплины необходимо предварительное освоение студентом общепрофессиональной дисциплины "Сейсморазведка".

### 3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ОК- 6 (общекультурные компетенции)	способен самостоятельно приобретать с помощью информационных технологий и использовать в практической деятельности новые знания и умения, в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности
ОК-10 (общекультурные компетенции)	способен самостоятельно выбирать и применять на практике методы и средства познания для достижения поставленной цели
ОК-2 (общекультурные компетенции)	готов к самостоятельному обучению новым методам исследования и их внедрению в процесс профессиональной деятельности
ОК-4 (общекультурные компетенции)	способен находить организационно-управленческие решения в нестандартных ситуациях и готов нести за них ответственность
ОК-7 (общекультурные компетенции)	готов самостоятельно интегрировать знания и формировать собственные суждения при решении профессиональных и социальных задач
ПК-1 (профессиональные компетенции)	способен самостоятельно приобретать, осмысливать, структурировать и использовать в профессиональной деятельности новые знания и умения, развивать свои инновационные способности
ПК-2 (профессиональные компетенции)	способен расширять и углублять своё научное мировоззрение
ПК-3 (профессиональные компетенции)	способен самостоятельно формулировать цели исследований, устанавливать последовательность решения задач

В результате освоения дисциплины студент:

1. должен знать:

Специфику получения сейсмических данных на акваториях, современные технологии морских сейсморазведочных работ.

2. должен уметь:

Выполнять проектирование, полевую обработку и интерпретацию данных морской сейсморазведки.

3. должен владеть:

Навыками работы по проектированию сейсмических наблюдений.

#### 4. Структура и содержание дисциплины/ модуля

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных(ые) единиц(ы) 72 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины зачет во 2 семестре.

Суммарно по дисциплине можно получить 100 баллов, из них текущая работа оценивается в 50 баллов, итоговая форма контроля - в 50 баллов. Минимальное количество для допуска к зачету 28 баллов.

86 баллов и более - "отлично" (отл.);

71-85 баллов - "хорошо" (хор.);

55-70 баллов - "удовлетворительно" (удов.);

54 балла и менее - "неудовлетворительно" (неуд.).

#### 4.1 Структура и содержание аудиторной работы по дисциплине/ модулю

##### Тематический план дисциплины/модуля

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
1.	Тема 1. Энергетические ресурсы в истории развития человеческого общества. Геологические аспекты строения ложа и береговых окраин мирового океана.	2	1	2	0	2	
2.	Тема 2. История сейсмических исследований на акваториях. Возбуждение упругих волн на акваториях	2	2-4	2	0	4	домашнее задание

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
3.	Тема 3. Классификация приемных устройств морской сейсморазведки. Классификация и спектральные характеристики основных волн-помех	2	5-7	2	0	4	устный опрос
4.	Тема 4. Кабельные и бескабельные варианты донных приемных устройств. Широко- и многоазимутальные системы наблюдения. Сейсморазведка в транзитных зонах	2	8-10	2	0	4	контрольная работа
	Тема . Итоговая форма контроля	2		0	0	0	зачет
	Итого			8	0	14	

#### 4.2 Содержание дисциплины

##### **Тема 1. Энергетические ресурсы в истории развития человеческого общества. Геологические аспекты строения ложа и береговых окраин мирового океана.**

###### **лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Энергетические ресурсы в истории развития человеческого общества. Характер распределения и потребления по видам ресурсов, территориям и странам. Прогнозы на ближайшую и отдаленную перспективы. Геологические аспекты строения ложа и береговых окраин мирового океана. Минерально-сырьевой и энергетический потенциал акваторий мирового океана. Шельф и зоны особых экономических интересов

###### **лабораторная работа (2 часа(ов)):**

Минерально-сырьевой и энергетический потенциал акваторий мирового океана. Шельф и зоны особых экономических интересов

##### **Тема 2. История сейсмических исследований на акваториях. Возбуждение упругих волн на акваториях**

###### **лекционное занятие (2 часа(ов)):**

История сейсмических исследований на акваториях. Специфика морской сейсморазведки. Характеристики специализированных геофизических судов. Возбуждение упругих волн на акваториях. Типы, принципы работы и основные характеристики морских сейсмических источников. Группирование пневмопушек. Параметры сейсмических импульсов. Морские виброисточники.

###### **лабораторная работа (4 часа(ов)):**

Параметры сейсмических импульсов.

##### **Тема 3. Классификация приемных устройств морской сейсморазведки. Классификация и спектральные характеристики основных волн-помех**

###### **лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Классификация приемных устройств морской сейсморазведки. Устройство гидрофонов. Конструкция и параметры морских телеметрических сейсмоков. Средства позиционирования и контроля буксируемых приемных устройств (стримеров). Глубина погружения гидрофонов и источников в морской сейсморазведке. Зависимость фильтрующего эффекта и эффекта пульсации газовой полости от глубины погружения. Классификация и спектральные характеристики основных волн-помех в морской сейсморазведке. Способы ослабления и подавления волн-помех в процессе получения и обработки сейсмических данных.

**лабораторная работа (4 часа(ов)):**

Зависимость фильтрующего эффекта и эффекта пульсации газовой полости от глубины погружения.

**Тема 4. Кабельные и бескабельные варианты донных приемных устройств. Широко- и многоазимутальные системы наблюдения. Сейсморазведка в транзитных зонах**

**лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Кабельные и бескабельные варианты донных приемных устройств. Датчики донных приемных устройств. Технология работ с донными приемными устройствами. Широко- и многоазимутальные системы наблюдения в морской сейсморазведке: варианты использования одного и нескольких судов. Многокомпонентные и мониторинговые наблюдения. Сейсморазведка в транзитных зонах

**лабораторная работа (4 часа(ов)):**

Широко- и многоазимутальные системы наблюдения

**4.3 Структура и содержание самостоятельной работы дисциплины (модуля)**

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
2.	Тема 2. История сейсмических исследований на акваториях. Возбуждение упругих волн на акваториях	2	2-4	подготовка домашнего задания	16	домашнее задание
3.	Тема 3. Классификация приемных устройств морской сейсморазведки. Классификация и спектральные характеристики основных волн-помех	2	5-7	подготовка к устному опросу	16	устный опрос
4.	Тема 4. Кабельные и бескабельные варианты донных приемных устройств. Широко- и многоазимутальные системы наблюдения. Сейсморазведка в транзитных зонах	2	8-10	подготовка к контрольной работе	18	контрольная работа
	Итого				50	

**5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения**



Проводятся лекции, семинарные и практические занятия с использованием компьютерной техники. Значительная часть материала изучается самостоятельно.

## **6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов**

**Тема 1. Энергетические ресурсы в истории развития человеческого общества. Геологические аспекты строения ложа и береговых окраин мирового океана.**

**Тема 2. История сейсмических исследований на акваториях. Возбуждение упругих волн на акваториях**

домашнее задание , примерные вопросы:

- Основные черты рельефа и геологическое строение дна мирового океана - Геологические факторы, формирующие рельеф дна океана - Роль отложений в формировании облика морского дна - Подводная окраина материков - Переходная зона - Срединноокеанические хребты - Ложе океана

**Тема 3. Классификация приемных устройств морской сейсморазведки. Классификация и спектральные характеристики основных волн-помех**

устный опрос , примерные вопросы:

- Специализированные геофизические суда 2-го и 3-его поколений - Организационно-экономические аспекты сейсмических работ на шельфе - Системы позиционирования в морской сейсморазведке - Критерии выбора сейсмических источников при работах на акваториях - Интерференционные системы в морской сейсморазведке - Цифровые стримеры с двойными датчиками (давления и скорости) - Модификации донных приемных устройств

**Тема 4. Кабельные и бескабельные варианты донных приемных устройств. Широко- и многоазимутальные системы наблюдения. Сейсморазведка в транзитных зонах**

контрольная работа , примерные вопросы:

Вопросы на контрольную работу: - Основные черты рельефа и геологическое строение дна мирового океана - Геологические факторы, формирующие рельеф дна океана - Роль отложений в формировании облика морского дна - Подводная окраина материков - Переходная зона - Срединноокеанические хребты - Ложе океана - Специализированные геофизические суда 2-го и 3-его поколений - Организационно-экономические аспекты сейсмических работ на шельфе - Системы позиционирования в морской сейсморазведке - Критерии выбора сейсмических источников при работах на акваториях - Интерференционные системы в морской сейсморазведке - Цифровые стримеры с двойными датчиками (давления и скорости) - Модификации донных приемных устройств - Азимутальная направленность морских систем наблюдения 3Д - Геологическая информативность широкоазимутальных систем - Технологии широко- и полноазимутальных наблюдений - Процедуры стандартной обработки данных морской сейсморазведки МОГТ - Геологическая интерпретация сейсмических результатов - Особенности технологии геологическая интерпретация

**Тема . Итоговая форма контроля**

Примерные вопросы к зачету:

Максимальный суммарный балл по результатам опроса и выполнения индивидуального задания - 30.

Оценка активности студентов во время лабораторных занятий - до 20 баллов.

Максимальный балл на итоговом контроле- 50 .

Вопросы на итоговый контроль

Вопросы на контрольную работу:

- Основные черты рельефа и геологическое строение дна мирового океана  
- Геологические факторы, формирующие рельеф дна океана

- Роль отложений в формировании облика морского дна
- Подводная окраина материков
- Переходная зона
- Срединноокеанические хребты
- Ложе океана
- Специализированные геофизические суда 2-го и 3-его поколений
- Организационно-экономические аспекты сейсмических работ на шельфе
- Системы позиционирования в морской сейсморазведке
- Критерии выбора сейсмических источников при работах на акваториях
- Интерференционные системы в морской сейсморазведке
- Цифровые стримеры с двойными датчиками (давления и скорости)
- Модификации донных приемных устройств
- Азимутальная направленность морских систем наблюдения 3Д
- Геологическая информативность широкоазимутальных систем
- Технологии широко- и полноазимутальных наблюдений
- Процедуры стандартной обработки данных морской сейсморазведки МОГТ
- Геологическая интерпретация сейсмических результатов
- Особенности технологии геологическая интерпретация

### 7.1. Основная литература:

- Ягола А.Г. Обратные задачи и методы их решения. Приложения к геофизике. - М.: Бинوم. Лаборатория знаний, 2014. - 217 с. URL: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=50537/](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=50537/).
- Дмитриев, В. И. Обратные задачи геофизики [Электронный ресурс] : Монография / В. И. Дмитриев. - М.: МАКС Пресс, 2012. - 340 с. URL: <http://znanium.com/bookread.php?book=445507>
- Джафаров И. с. URL: Шельф, его изучение и значение для поисков и разведки скоплений нефти и газа / И. с. URL: Джафаров, В. Ю. Керимов, Г. Я. Шилов. - СПб.: Недра, 2005. - 384 с. URL: <http://znanium.com/bookread.php?book=358786>

### 7.2. Дополнительная литература:

- Бармасов, А. В. Курс общей физики для природопользователей. Колебания и волны: учеб. пособие / А. В. Бармасов, В. Е. Холмогоров / Под ред. А. П. Бобровского. ? СПб.: БХВ-Петербург, 2009. ? 256 с. URL: <http://znanium.com/bookread.php?book=349952>
- Гурвич И.И. Сейсморазведка .? М. : Недра, 1975 .? 407с. (22 экз.)
- Сейсморазведка : учеб. для студентов вузов, обучающихся по спец. "Геофиз. методы поисков и разведки месторождений полез. ископаемых" направления подгот. дипломиров. специалистов "Технологии геол. разведки" / Г.Н. Боганик, И.И. Гурвич ; Рос. гос. геологоразведоч. ун-т, Ассоц. науч.-техн. и делового сотрудничества по геофиз. исслед. и работам в скважинах .? Тверь : АИС, 2006 .? 743 с. (113 'rp/)

### 7.3. Интернет-ресурсы:

- Большая Энциклопедия Нефти Газа - <http://www.ngpedia.ru/id416901p1.html>
- Методика морских и других видов сейсморазведки - <http://www.astronet.ru/db/msg/1173309/page43.html>
- Приемное устройство для сейсморазведки на акваториях - <http://www.findpatent.ru/patent/180/1805424.html>
- Сейсморазведка на акватории моря Лаптевых - <http://www.zapovedsever.ru/index.php?r=pages/view&id=355>



Технология сейсморазведочных работ МОВ ОГТ 2D на предельном мелководье и в транзитных зонах -  
<http://www.dissercat.com/content/tehnologiya-seismorazvedochnykh-rabot-mov-ogt-2d-na-predelnom-me>

## **8. Материально-техническое обеспечение дисциплины(модуля)**

Освоение дисциплины "Сейсморазведка на акваториях" предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:

Мультимедийная аудитория, вместимостью более 60 человек. Мультимедийная аудитория состоит из интегрированных инженерных систем с единой системой управления, оснащенная современными средствами воспроизведения и визуализации любой видео и аудио информации, получения и передачи электронных документов. Типовая комплектация мультимедийной аудитории состоит из: мультимедийного проектора, автоматизированного проекционного экрана, акустической системы, а также интерактивной трибуны преподавателя, включающей тач-скрин монитор с диагональю не менее 22 дюймов, персональный компьютер (с техническими характеристиками не ниже Intel Core i3-2100, DDR3 4096Mb, 500Gb), конференц-микрофон, беспроводной микрофон, блок управления оборудованием, интерфейсы подключения: USB, audio, HDMI. Интерактивная трибуна преподавателя является ключевым элементом управления, объединяющим все устройства в единую систему, и служит полноценным рабочим местом преподавателя. Преподаватель имеет возможность легко управлять всей системой, не отходя от трибуны, что позволяет проводить лекции, практические занятия, презентации, вебинары, конференции и другие виды аудиторной нагрузки обучающихся в удобной и доступной для них форме с применением современных интерактивных средств обучения, в том числе с использованием в процессе обучения всех корпоративных ресурсов. Мультимедийная аудитория также оснащена широкополосным доступом в сеть интернет. Компьютерное оборудование имеет соответствующее лицензионное программное обеспечение.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "ZNANIUM.COM", доступ к которой предоставлен студентам. ЭБС "ZNANIUM.COM" содержит произведения крупнейших российских учёных, руководителей государственных органов, преподавателей ведущих вузов страны, высококвалифицированных специалистов в различных сферах бизнеса. Фонд библиотеки сформирован с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, УМК, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов. В настоящее время ЭБС ZNANIUM.COM соответствует всем требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего профессионального образования (ФГОС ВПО) нового поколения.

Компьютерный класс.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по направлению 020700.68 "Геология" и магистерской программе Современные геофизические технологии поисков и разведки месторождений углеводородов .

Автор(ы):

Борисов А.С. \_\_\_\_\_

Хамидуллина Г.С. \_\_\_\_\_

"\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.

Рецензент(ы):

Степанов А.В. \_\_\_\_\_

"\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.