

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**  
**Сейсмическая стратиграфия М2.ДВ.2**

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):**

Хамидуллина Г.С.

**Рецензент(ы):**

Борисов А.С.

**СОГЛАСОВАНО:**

Заведующий(ая) кафедрой: Нурғалиев 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 354714

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) старший преподаватель, б/с Хамидуллина Г.С. кафедры геофизики и геоинформационных технологий Институт геологии и нефтегазовых технологий, Galina.Khamidullina@kpfu.ru

### 1. Цели освоения дисциплины

Ознакомить магистров с использованием волнового поля для выявления стратиграфии осадочных бассейнов. Дать студентам понятие о секвенс-стратиграфии, характере связи сейсмических отражений и геологическим строением отражающих толщ.

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

Данная учебная дисциплина включена в раздел " М2.ДВ.2 Профессиональный" основной образовательной программы 020700.68 Геология и относится к дисциплинам по выбору. Осваивается на 1, 2 курсах, 2, 3 семестры.

М2.ДВ2. Для изучения дисциплины "Сейсмическая стратиграфия" необходимо знакомство магистров с курсами "Геология и формирование нефтяных и газовых месторождений" и "Решение обратных задач сейсморазведки". Курс "Сейсмическая стратиграфия" входит в базовый общепрофессиональный цикл как дисциплина по выбору.

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

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
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 методом 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-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-7 (общекультурные компетенции)	готов самостоятельно интегрировать знания и формировать собственные суждения при решении профессиональных и социальных задач; ОК-10: способен самостоятельно выбирать и применять на практике методы и средства познания для достижения поставленной цели
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

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ПК-3 (профессиональные компетенции)	способен самостоятельно формулировать цели исследований, устанавливать последовательность решения задач

В результате освоения дисциплины студент:

1. должен знать:

основы стратиграфического анализа, хроностратиграфическое значение сейсмических отражений

2. должен уметь:

использовать амплитуды, частоты и другие параметры волнового поля при стратиграфическом анализе; выделять циклы относительных изменений уровня моря

3. должен владеть:

методикой стратиграфической интерпретации сейсмических данных.

4. должен демонстрировать способность и готовность:

Дисциплина "Сейсмическая стратиграфия" предназначена для магистров направления подготовки "020700.68 Геология".

Данный курс знакомит магистров с основами представлений сейсмической стратиграфии и концепции секванс-стратиграфии.

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

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных(ые) единиц(ы) 144 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины зачет во 2 семестре; экзамен в 3 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. Введение.	2	1-4	2	0	4	тестирование
2.	Тема 2. Хроностратиграфически значимые поверхности.	2	4-8	2	0	8	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. Фации терригенных секвенций.	2	8-12	2	0	4	тестирование
4.	Тема 4. Фации карбонатных секвенций.	2	12-14	2	0	6	тестирование
5.	Тема 5. Сейсмостратиграфическая интерпретация осадочных систем. Использование амплитуды, частоты и других параметров при стратиграфическом анализе и выявления углеводородов. Выявление стратиграфических ловушек.	3	1-8	2	0	6	домашнее задание
6.	Тема 6. Стратиграфические модели по сейсмическим данным.	3	8-12	2	0	6	контрольная работа
	Тема . Итоговая форма контроля	2		0	0	0	зачет
	Тема . Итоговая форма контроля	3		0	0	0	экзамен
	Итого			12	0	34	

## 4.2 Содержание дисциплины

### Тема 1. Введение.

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

Основные этапы развития концепций. Основные термины и определения. Осадочный комплекс как основная единица при стратиграфическом анализе. Фациальный анализ. Закон Головкинского-Вальтера.

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

Эссе по лекционным темам: Основные термины и определения. Осадочный комплекс как основная единица при стратиграфическом анализе. Фациальный анализ. Закон Головкинского-Вальтера.

### Тема 2. Хроностратиграфические значимые поверхности.

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

Анализ форм сейсмической записи. Характерные формы сейсмической записи. Секвенс-границы. Парасеквенции. Системные тракты. Нижний системный тракт. Трансгрессивный системный тракт. Верхний системный тракт. Механизм формирования секвенций. Относительные изменения уровня моря. Форсированная регрессия

#### **лабораторная работа (8 часа(ов)):**

Анализ форм сейсмической записи.

**Тема 3. Фации терригенных секвенций.**

**лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Модели строения терригенных секвенций. Системные тракты и характерные обстановки осадконакопления. Диагностические признаки терригенных фаций в волновом поле.

**лабораторная работа (4 часа(ов)):**

Модели строения терригенных секвенций.

**Тема 4. Фации карбонатных секвенций.**

**лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Литология карбонатных секвенций. Модели строения карбонатных секвенций. Диагностические признаки карбонатных фаций в волновом поле.

**лабораторная работа (6 часа(ов)):**

Модели строения карбонатных секвенций.

**Тема 5. Сейсмостратиграфическая интерпретация осадочных систем. Использование амплитуды, частоты и других параметров при стратиграфическом анализе и выявления углеводородов. Выявление стратиграфических ловушек.**

**лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Использование амплитуды, частоты и других параметров при стратиграфическом анализе и выявления углеводородов. Выявление стратиграфических ловушек.

**лабораторная работа (6 часа(ов)):**

Выявление стратиграфических ловушек

**Тема 6. Стратиграфические модели по сейсмическим данным.**

**лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Основы построения модели по сейсмическим данным. Методика сейсмостратиграфического моделирования и интерпретации.

**лабораторная работа (6 часа(ов)):**

Построение модели по сейсмическим данным

**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
1.	Тема 1. Введение.	2	1-4	подготовка к тестированию	2	тестирование
2.	Тема 2. Хроностратиграфические значимые поверхности.	2	4-8	подготовка домашнего задания	2	домашнее задание
3.	Тема 3. Фации терригенных секвенций.	2	8-12	подготовка к тестированию	1	тестирование
4.	Тема 4. Фации карбонатных секвенций.	2	12-14	подготовка к тестированию	1	тестирование

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
5.	Тема 5. Сейсмостратиграфическая интерпретация осадочных систем. Использование амплитуды, частоты и других параметров при стратиграфическом анализе и выявления углеводородов. Выявление стратиграфических ловушек.	3	1-8	подготовка домашнего задания	20	домашнее задание
6.	Тема 6. Стратиграфические модели по сейсмическим данным.	3	8-12	подготовка к контрольной работе	36	контрольная работа
	Итого				62	

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

Проводятся лекции и лабораторные занятия и использованием компьютеров. Большая 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. Введение.

тестирование , примерные вопросы:

Основные термины и определения. Цель сейсмостратиграфии. Основные несогласия.Осадочный комплекс как основная единица при стратиграфическом анализе. Фациальный анализ. Закон Головкинского-Вальтера.

#### Тема 2. Хроностратиграфические значимые поверхности.

домашнее задание , примерные вопросы:

Провести анализ сейсмических записей. Определить характерные формы сейсмической записи. Научиться выделять секвенс-границы, системные тракты. Научиться строить график относительного изменения уровня моря

#### Тема 3. Фации терригенных секвенций.

тестирование , примерные вопросы:

Диагностические признаки терригенных фаций в волновом поле, на основе анализа системных трактов и характерных обстановок осадконакопления.

#### Тема 4. Фации карбонатных секвенций.

тестирование , примерные вопросы:

Диагностические признаки карбонатных фаций в волновом поле, на основе анализа системных трактов и характерных обстановок осадконакопления



## **Тема 5. Сейсмостратиграфическая интерпретация осадочных систем. Использование амплитуды, частоты и других параметров при стратиграфическом анализе и выявления углеводородов. Выявление стратиграфических ловушек.**

домашнее задание , примерные вопросы:

Интерпретация осадочных систем в Petrel Geophysics and Seismic Property Modeling.  
Выявление стратиграфических ловушек.

## **Тема 6. Стратиграфические модели по сейсмическим данным.**

контрольная работа , примерные вопросы:

1. Фации карбонатных секвенций. Литология карбонатных секвенций. 2. Модели строения карбонатных секвенций. 3. Диагностические признаки карбонатных фаций в волновом поле. 4. Сейсмостратиграфическая интерпретация осадочных систем. 5. Использование амплитуды, частоты и других параметров при стратиграфическом анализе и выявления углеводородов. 6. Стратиграфические модели по сейсмическим данным. 7. Основы построения модели по сейсмическим данным. 8. Методика сейсмостратиграфического моделирования и интерпретации.

## **Тема . Итоговая форма контроля**

## **Тема . Итоговая форма контроля**

Примерные вопросы к зачету и экзамену:

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

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

Максимальный балл на зачете и экзамене - 50 .

Вопросы по дисциплине:

Основные этапы развития концепций. Основные термины и определения. Осадочный комплекс как основная единица при стратиграфическом анализе. Фациальный анализ. Закон Головкинского-Вальтера. Хроностратиграфические значимые поверхности. Анализ форм сейсмической записи. Характерные формы сейсмической записи. Секвенс-границы. Парасеквенции. Системные тракты. Нижний системный тракт. Трансгрессивный системный тракт. Верхний системный тракт.

Механизм формирования секвенций. Относительные изменения уровня моря. Форсированная регрессия. Фации терригенных секвенций. Модели строения терригенных секвенций. Системные тракты и характерные обстановки осадконакопления.

Диагностические признаки терригенных фаций в волновом поле.

Фации карбонатных секвенций. Литология карбонатных секвенций. Модели строения карбонатных секвенций. Диагностические признаки карбонатных фаций в волновом поле. Сейсмостратиграфическая интерпретация осадочных систем. Использование амплитуды, частоты и других параметров при стратиграфическом анализе и выявления углеводородов. Выявление стратиграфических ловушек. Стратиграфические модели по сейсмическим данным. Основы построения модели по сейсмическим данным. Методика сейсмостратиграфического моделирования и интерпретации.

### **7.1. Основная 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>

Ягола А.Г. Обратные задачи и методы их решения. Приложения к геофизике. - М.: Бином. 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>

## **7.2. Дополнительная литература:**

Капитонов, А. М. Физические свойства горных пород западной части Сибирской платформы [Электронный ресурс] : Монография / А. М. Капитонов, В. Г. Васильев. - Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2011. - 424 с. - ISBN 978-5-7638-2142-0. URL: <http://znanium.com/bookread.php?book=441169>

Гурвич И.И. Сейсморазведка .? М. : Недра, 1975 .? 407с.

Сейсморазведка : учеб. для студентов вузов, обучающихся по спец. "Геофиз. методы поисков и разведки месторождений полез. ископаемых" направления подгот. дипломир. 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.

## **7.3. Интернет-ресурсы:**

введение в сейсмостратиграфию - [tulpar.kfu.ru/course/view.php?id=37](http://tulpar.kfu.ru/course/view.php?id=37)

общая характеристика сиквенс-стратиграфии - <http://lithmology.narod.ru/index/0-15>

сейсмическая стратиграфия (часть 1) - <http://tulpar.kfu.ru/course/view.php?id=33>

сейсмическая стратиграфия (часть 2) - <http://tulpar.kfu.ru/course/view.php?id=34>

секвенсная стратиграфия - [http://www.ngtp.ru/rub/2/37\\_2008.pdf](http://www.ngtp.ru/rub/2/37_2008.pdf)

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

Освоение дисциплины "Сейсмическая стратиграфия" предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:

Компьютерный класс и лекционная аудитория с проектом

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):

Хамидуллина Г.С. \_\_\_\_\_

"\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.

Рецензент(ы):

Борисов А.С. \_\_\_\_\_

"\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.