

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

#### Гравиразведка в нефтегазовой геологии 1 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):**

Утемов Э.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 353214

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 поля силы тяжести для локального прогноза нефтегазоносности осадочных бассейнов и прямых поисков нефти и газа. Дать понятие о геологической интерпретации аномального гравитационного поля при решении поисков углеводородов, использовании анализа атрибутов гравитационного поля, о методических приемах моделирования.

### 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.

Для изучения дисциплины "Гравиразведка в нефтегазовой геологии" (часть 2) необходимо знакомство магистров с курсами "Гравиразведка в нефтегазовой геологии" (часть 1), "Геология и формирование нефтяных и газовых месторождений". Курс "Гравиразведка в нефтегазовой геологии" 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
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
? ПК-19 (профессиональные компетенции)	готов к использованию практических навыков организации и управления научно-исследовательскими и научно-производственными работами при решении задач геологии, геофизики и нефтяной геологии
? ПК-4 (профессиональные компетенции)	способен самостоятельно проводить научные эксперименты и исследования, обобщать и анализировать экспериментальную информацию, делать выводы, формулировать заключения и рекомендации
ОК-1 (общекультурные компетенции)	готов самостоятельно совершенствовать и развивать свой интеллектуальный и общекультурный уровень

В результате освоения дисциплины студент:

1. должен знать:

основы гравиразведки как одного из основных разведочных методов при локальном прогнозе нефтегазоносности территории

2. должен уметь:

использовать поле силы тяжести для выделения геологических неоднородностей, картирования залежей углеводородов

3. должен владеть:

Методикой геологической интерпретации аномального гравитационного поля при решении поисков углеводородов, методикой гравитационного моделирования

4. должен демонстрировать способность и готовность:

Знать:

- основы гравиразведки как одного из основных разведочных методов при региональном этапе выявления нефтегазоносности территории

Уметь:

- использовать поле силы тяжести для проведения геотектонического районирования территории, поисков крупных структур в осадочном чехле платформенных областей, зон развития рифовых образований и соляно-купольных структур, выявления региональных разрывных нарушений

Владеть:

- методикой интерпретации данных гравиразведки с целью исследования нефтегазоносных территорий на региональном этапе.

#### 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. Модель основных залежей нефти и газа различного типа в нефтегазоносных бассейнах.	2	4-6	2	0	4	тестирование
2.	Тема 2. Геологические факторы нефтегазообразования в свете современных концепций.	2	6-8	2	0	2	тестирование
3.	Тема 3. Геологическая интерпретация аномального гравитационного поля при решении поисков углеводородов.	2	8-12	2	0	10	тестирование
4.	Тема 4. Поиски различных нефтегазоперспективных ловушек.	2	12-14	2	0	6	
5.	Тема 5. Гравитационное моделирование при поисках углеводородов.	3	1-3	2	0	6	эссе научный доклад творческое задание тестирование контрольная работа домашнее задание
6.	Тема 6. О комплексировании гравиразведки с другими геолого-геофизическими методами для решения задач поисков месторождений нефти и газа.	3	4-14	2	0	6	презентация творческое задание эссе дискуссия тестирование контрольная работа
	Тема . Итоговая форма контроля	2		0	0	0	зачет

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
	Тема . Итоговая форма контроля	3		0	0	0	экзамен
	Итого			12	0	34	

#### 4.2 Содержание дисциплины

##### **Тема 1. Модель основных залежей нефти и газа различного типа в нефтегазоносных бассейнах.**

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

Петрофизические свойства пластовой воды, нефти, газа, нефтегазовой залежи и вмещающих пород. Типовые физико-геологические модели нефтегазоперспективных структур. Изменения коллекторских и экранирующих свойств вмещающих пород и покрышек.

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

Определение Петрофизические свойства пластовой воды, нефти, газа

##### **Тема 2. Геологические факторы нефтегазообразования в свете современных концепций.**

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

Локальный прогноз залежей углеводородов. Геофизические критерии локального прогноза углеводородов.

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

Определение аномалий типа залежь по методике ГОНГ

##### **Тема 3. Геологическая интерпретация аномального гравитационного поля при решении поисков углеводородов.**

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

Изучение плотностных неоднородностей. Типовые физико-геологические интерпретационные модели нефтегазоперспективных структур.

###### **лабораторная работа (10 часа(ов)):**

Построение карты морфологии поля аномалий силы тяжести

##### **Тема 4. Поиски различных нефтегазоперспективных ловушек.**

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

Обнаружение и картирование залежей углеводородов с помощью гравиразведки. Использование анализа атрибутов гравитационного поля.

###### **лабораторная работа (6 часа(ов)):**

Выделение залежей углеводородов по методикам ГОНГ, Волгиной, Березкина, полного нормированного градиента

##### **Тема 5. Гравитационное моделирование при поисках углеводородов.**

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

Методические приемы моделирования.

###### **лабораторная работа (6 часа(ов)):**

Построение петроплотностных моделей в программном комплексе New vodel

##### **Тема 6. О комплексировании гравиразведки с другими геолого-геофизическими методами для решения задач поисков месторождений нефти и газа.**

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

О комплексировании гравиразведки с другими геолого-геофизическими методами для решения задач поисков месторождений нефти и газа. Оценка эффективности существующих комплексов полевых методов для решения прямых поисков.

### лабораторная работа (6 часа(ов)):

Комплексная интерпретация геолого-геофизических методов с целью поисков углеводородов

#### 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. Модель основных залежей нефти и газа различного типа в нефтегазоносных бассейнах.	2	4-6	подготовка к тестированию	2	тестирование
2.	Тема 2. Геологические факторы нефтегазообразования в свете современных концепций.	2	6-8	подготовка к тестированию	2	тестирование
3.	Тема 3. Геологическая интерпретация аномального гравитационного поля при решении поисков углеводородов.	2	8-12	подготовка к тестированию	2	тестирование
5.	Тема 5. Гравитационное моделирование при поисках углеводородов.	3	1-3	подготовка домашнего задания	4	домашнее задание
				подготовка к контрольной работе	2	контрольная работа
				подготовка к научному докладу	6	научный доклад
				подготовка к творческому заданию	4	творческое задание
				подготовка к тестированию	2	тестирование
				подготовка к эссе	2	эссе



N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
6.	Тема 6. О комплексировании гравиразведки с другими геолого-геофизическими методами для решения задач поисков месторождений нефти и газа.	3	4-14	подготовка к дискуссии	8	дискуссия
				подготовка к контрольной работе	4	контрольная работа
				подготовка к презентации	8	презентация
				подготовка к творческому заданию	8	творческое задание
				подготовка к тестированию	4	тестирование
				подготовка к эссе	4	эссе
	Итого				62	

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

Проводятся лекции и лабораторные занятия с 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. Модель основных залежей нефти и газа различного типа в нефтегазоносных бассейнах.

тестирование , примерные вопросы:

Петрофизические свойства пластовой воды, нефти, газа, нефтегазовой залежи и вмещающих пород.

#### Тема 2. Геологические факторы нефтегазообразования в свете современных концепций.

тестирование , примерные вопросы:

Локальный прогноз залежей углеводородов.

#### Тема 3. Геологическая интерпретация аномального гравитационного поля при решении поисков углеводородов.

тестирование , примерные вопросы:

Изучение плотностных неоднородностей.

#### Тема 4. Поиски различных нефтегазоперспективных ловушек.

#### Тема 5. Гравитационное моделирование при поисках углеводородов.

домашнее задание , примерные вопросы:

Определение геофизических критериев локального прогноза углеводородов.

контрольная работа , примерные вопросы:

Модель основных залежей нефти и газа различного типа в нефтегазоносных бассейнах.

Геологические факторы нефтегазообразования в свете современных концепций.

научный доклад , примерные вопросы:

Типовые физико-геологические модели нефтегазоперспективных структур. Изменения коллекторских и экранирующих свойств вмещающих пород и покрышек.



творческое задание , примерные вопросы:

выделение углеводородов с использованием методик ГОНГ , Волгиной, Березкина, полного нормированного градиента

тестирование , примерные вопросы:

Методические приемы моделирования.

эссе , примерные темы:

Типовые физико-геологические интерпретационные модели нефтегазопеспективных структур.

### **Тема 6. О комплексировании гравиразведки с другими геолого-геофизическими методами для решения задач поисков месторождений нефти и газа.**

дискуссия , примерные вопросы:

Оценка эффективности существующих комплексов полевых методов для решения прямых поисков.

контрольная работа , примерные вопросы:

Поиски различных нефтегазоперспективных ловушек.

презентация , примерные вопросы:

Поиски различных нефтегазоперспективных ловушек.

творческое задание , примерные вопросы:

Комплексирование гравиразведки с магниторазведкой  
Комплексирование гравиразведки с электроразведкой  
Комплексирование гравиразведки с сейсморазведкой

тестирование , примерные вопросы:

О комплексировании гравиразведки с другими геолого-геофизическими методами для решения задач поисков месторождений нефти и газа.

эссе , примерные темы:

Изменения коллекторских и экранирующих свойств вмещающих пород и покрышек.

### **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 - 50 .

Вопросы к зачету:

Петрофизические свойства пластовой воды, нефти, газа, нефтегазовой залежи и вмещающих пород.

Геологические факторы нефтегазообразования в свете современных концепций.

Локальный прогноз залежей углеводородов.

Геологическая интерпретация аномального гравитационного поля при решении поисков углеводородов.

Модель основных залежей нефти и газа различного типа в нефтегазоносных бассейнах.

Типовые физико-геологические модели нефтегазоперспективных структур.

Изменения коллекторских и экранирующих свойств вмещающих пород и покрышек.

Оценка эффективности существующих комплексов полевых методов для решения прямых поисков.

Выделение углеводородов с использованием методик ГОНГ.

Выделение углеводородов с использованием методик Волгиной

Выделения углеводородов с использованием методик Березкина, полного нормированного градиента

Комплексирование гравиразведки с магниторазведкой

Комплексирование гравиразведки с электроразведкой  
Комплексирование гравиразведки с сейсморазведкой  
О комплексировании гравиразведки с другими геолого-геофизическими методами для решения задач поисков месторождений нефти и газа.  
Изменения коллекторских и экранирующих свойств вмещающих пород и покрышек.  
Гравитационное моделирование при поисках углеводородов.  
Методические приемы моделирования.  
Определение геофизических критериев локального прогноза углеводородов  
Геологическая интерпретация аномального гравитационного поля при решении поисков углеводородов.

### 7.1. Основная литература:

Учебное пособие для выполнения лабораторных работ по курсу "Геологическая интерпретация геофизических данных" / Казан. федер. ун-т ; [сост.: Ю. П. Балабанов, А. Ф. Исламов, Ю. М. Логинова] .? Казань : [Казанский университет], 2012 .? 25 с.  
Бармасов, А. В. Курс общей физики для природопользователей. Электричество / А. В. Бармасов, В. Е. Холмогоров / Под ред. А. П. Бобровского. ? СПб.: БХВ-Петербург, 2010. ? 437 с. URL: <http://znanium.com/bookread.php?book=350718>  
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/).

### 7.2. Дополнительная литература:

Гравиразведка в нефтяной геологии = Gravity prospecting in petroleum geology / З. М. Слепак .? Казань : Изд-во Казан. ун-та, 2005 .? 221 с.  
Гравитационное моделирование при решении нефтепоисковых задач / З.М. Слепак // Вопросы теории и практики геологической интерпретации гравитационных, магнитных и электрических полей : материалы XXXVI сессии Международного семинара (г. Казань, 26-31 января 2009 г.) / [сост. Н. Н. Равилова ; науч. ред.: доктор геолого-минералогических наук, проф. Д. К. Нургалиев, доктор геолого-минералогических наук, проф. З. М. Слепак] .? Казань, 2009 .? С.103-106.  
Дмитриев, В. И. Обратные задачи геофизики [Электронный ресурс] : Монография / В. И. Дмитриев. - М.: МАКС Пресс, 2012. - 340 с. URL:

### 7.3. Интернет-ресурсы:

геологическая интерпретация геофизических данных - <http://tulpar.kfu.ru/course/view.php?id=31>  
гравиразведка - <http://old.kpfu.ru/f3/index.php?id=20&idm=26>  
гравиразведка в нефтяной геологии (часть1) - <http://tulpar.kfu.ru/course/view.php?id=38>  
гравиразведка в нефтяной геологии (часть2) - <http://tulpar.kfu.ru/course/view.php?id=39>  
петрофизика - <http://old.kpfu.ru/f3/index.php?id=20&idm=26>

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

Освоение дисциплины "Гравиразведка в нефтегазовой геологии 1" 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.

Компьютерный класс, представляющий собой рабочее место преподавателя и не менее 15 рабочих мест студентов, включающих компьютерный стол, стул, персональный компьютер, лицензионное программное обеспечение. Каждый компьютер имеет широкополосный доступ в сеть Интернет. Все компьютеры подключены к корпоративной компьютерной сети КФУ и находятся в едином домене.

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):

Хамидуллина Г.С. \_\_\_\_\_

"\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.

Рецензент(ы):

Утемов Э.В. \_\_\_\_\_

"\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.