

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



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по образовательной деятельности КФУ

Проф. Таюрский Д.А.

\_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

*подписано электронно-цифровой подписью*

### Программа дисциплины

Комплексирование геофизических методов Б1.В.ОД.14

Направление подготовки: 05.03.01 - Геология

Профиль подготовки: Геофизика

Квалификация выпускника: бакалавр

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 318317

Казань  
2017

## 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@yandex.ru

### 1. Цели освоения дисциплины

Ознакомление студентами с принципами комплексирования геофизических методов. Приобретение студентами навыков разработки рациональных комплексов геофизических методов для решения различных геологических задач.

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

Данная учебная дисциплина включена в раздел " Б1.В.ОД.14 Дисциплины (модули)" основной образовательной программы 05.03.01 Геология и относится к обязательным дисциплинам. Осваивается на 4 курсе, 8 семестр.

Курс "Комплексирование геофизических методов" входит в число курсов профессионального цикла Б3.В.8. Для изучения дисциплины "Комплексирования геофизических методов" необходимо знакомство студентов с курсами "Математика", "Дополнительные главы математической физики", "Информатика", "Геология полезных ископаемых", "Геология и геохимия нефти и газа", "Гравиразведка", "Магниторазведка", "Электроразведка", "Ядерная геофизика", "Сейсморазведка", "Геофизические исследования скважин". Изучается на 4 курсе в 8 семестре.

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

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ПК-2 (профессиональные компетенции)	способность самостоятельно получать геологическую информацию, использовать в научно-исследовательской деятельности навыки полевых и лабораторных геологических исследований (в соответствии с направленностью (профилем) подготовки)
ОК-7 (общекультурные компетенции)	способностью к самоорганизации и самообразованию
ОПК-2 (профессиональные компетенции)	владение представлениями о современной научной картине мира на основе знаний основных положений философии, базовых законов и методов естественных наук
ОПК-3 (профессиональные компетенции)	способностью использовать в профессиональной деятельности базовые знания математики и естественных наук
ПК-3 (профессиональные компетенции)	способность в составе научно-исследовательского коллектива участвовать в интерпретации геологической информации, составлении отчетов, рефератов, библиографий по тематике научных исследований, в подготовке публикаций

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ПК-4 (профессиональные компетенции)	готовностью применять на практике базовые общепрофессиональные знания и навыки полевых геологических, геофизических, геохимических, гидрогеологических, нефтегазовых и эколого-геологических работ при решении производственных задач (в соответствии с направленностью (профилем) программы бакалавриата)
ПК-6 (профессиональные компетенции)	готовностью в составе научно-производственного коллектива участвовать в составлении карт, схем, разрезов, и другой установленной отчетности по утвержденным формам

В результате освоения дисциплины студент:

1. должен знать:

основные критерии выбора комплекса методов в зависимости от поставленных геологических задач

2. должен уметь:

оценивать возможности каждого метода, ориентироваться в условиях применимости отдельных методов

3. должен владеть:

навыками выбора рационального комплекса для решения различных задач

4. должен продемонстрировать способность и готовность:

вырабатывать рациональный геолого-геофизический комплекс при решении любых геологических задач

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

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных(ые) единиц(ы) 108 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины экзамен в 8 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. Причины комплексирования геофизических методов.	8	1-2	3	0	0	Устный опрос

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
2.	Тема 2. Моделирование как познавательный прием в геологических науках.	8	3-4	3	0	0	Устный опрос
3.	Тема 3. Физико-геологическое моделирование (ФГМ).	8	4-5	3	0	4	Тестирование
4.	Тема 4. Условия применимости геофизических методов	8	6-7	4	0	4	Тестирование
5.	Тема 5. Точность наблюдений и сеть геофизических съемок	8	8-9	2	0	4	Тестирование
6.	Тема 6. Комплексная обработка и интерпретация геофизических данных.	8	9-10	3	0	0	Коллоквиум
7.	Тема 7. Комплексирование геофизических методов при региональных геологических исследованиях суши и акваторий.	8	10-11	3	0	0	Письменное домашнее задание
8.	Тема 8. Поисково-разведочные геофизические исследования на нефть и газ.	8	11-12	3	0	6	Контрольная работа
9.	Тема 9. Комплексирование методов геофизики при поисках твердых полезных ископаемых.	8	12-13	3	0	6	Письменное домашнее задание
10.	Тема 10. Комплексирование геофизических методов при гидрогеологических, инженерно-геологических исследованиях.	8	13-14	3	0	6	Письменное домашнее задание
.	Тема . Итоговая форма контроля	8		0	0	0	Экзамен

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
Итого				30	0	30	

## 4.2 Содержание дисциплины

### Тема 1. Причины комплексирования геофизических методов.

#### *лекционное занятие (3 часа(ов)):*

Введение Причины комплексирования геофизических методов. Неоднозначность решения обратных задач геофизики. Невозможность с помощью одного метода получить сведения об основных параметрах изучаемых объектов. Основные цели комплексирования. Обеспечения надежности определения природы геофизических аномалий. Ограничения некорректности. Принцип эквивалентности. Основные принципы комплексирования. Системный подход при комплексировании геофизических методов: внутриметодное и межметодное комплексирование. Стадийность и задачи геологоразведочных работ. Место и роль прикладной геофизики на различных стадиях геологоразведочного процесса. Типы классификаций геофизических методов. Основные комплексы геофизических методов. Понятия типовых, рациональных комплексов и технологических комплексов.

### Тема 2. Моделирование как познавательный прием в геологических науках.

#### *лекционное занятие (3 часа(ов)):*

Моделирование как познавательный прием в геологических науках. Модель и моделирование как философская категория, как познавательный прием. Классификация модель по характеру моделирования. Процесс моделирования: объект, модель, изучение модели, знание об объекте. Формализация. Объект моделирования в геологических науках. Понятие о геологической модели. Основные компоненты моделирования. Цели моделирования. Классификация моделей и видов моделирования. Процесс моделирования в геологических науках (постановка задачи, сбор исходных данных, верификация данных, моделирование). Результаты моделирования на поисковом и разведочном этапах. Сущность геологических моделей.

### Тема 3. Физико-геологическое моделирование (ФГМ).

#### *лекционное занятие (3 часа(ов)):*

Физико-геологическое моделирование (ФГМ). Определение физико-геологической модели. Последовательность физико-геологического моделирования. Петрофизическая модель как основа физико-геологической модели (направление исследований, этапы формирования, построение). Понятие структурно-вещественных комплексов как основы ФГМ. Выделение структурно-вещественных комплексов. Использование приемов проверки статистических гипотез, статистики Стьюдента, кластерного анализа. Определение геометрических параметров ФГМ. Полиморфность, количественные характеристики ФГМ. Последовательности операций формирования, фазы операций формирования представлений ФГМ как объекта исследования. Классификация ФГМ.

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

Практическое занятие 1-2. Построение петрофизических моделей и определение структурно-вещественных комплексов с использованием статистики Стьюдента и кластерного анализа.

### Тема 4. Условия применимости геофизических методов

#### *лекционное занятие (4 часа(ов)):*

Условия применимости геофизических методов. Понятие о геофизической аномалии. Типы геофизических аномалий. Эффективность выделения аномалий. Интерференция полезных сигналов и помех разной природы. Суперпозиция полей. Влияние помех Показатель контрастности. Правило ?трех сигм и трех точек?. Помехи геологического и негеологического происхождения. Погрешности съемок. Дифференциация физических свойств пород. Геометрические размеры вызывающих аномалий объектов.

**лабораторная работа (4 часа(ов)):**

Практическое занятие 3. Обоснование выбранного геофизического комплекса.

**Тема 5. Точность наблюдений и сеть геофизических съемок**

**лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Точность наблюдений и сеть геофизических съемок. Планирование точности наблюдений; выбор и расчет сети пунктов наблюдений. Среднеквадратическая погрешность съемки. Густота и форма съемочной сети Масштаб съемочной сети. Шаг по профилю.

**лабораторная работа (4 часа(ов)):**

Практическое занятие 4. Выбор и расчет сети пунктов наблюдений.

**Тема 6. Комплексная обработка и интерпретация геофизических данных.**

**лекционное занятие (3 часа(ов)):**

Комплексная обработка и интерпретация геофизических данных. Комплексная обработка при качественной интерпретации: районирование территории по комплексу данных, выделение местоположений аномалий и аномальных участков. Объяснение геологической природы геофизических аномалий. Принцип аналогий. Коэффициенты линейной корреляции. Признаки полей (первичные и вторичные признаки). Использование дискриминантного анализа при разделении объектов. Комплексная обработка при количественной интерпретации. Совместное решение обратных задач для нескольких геофизических полей.

**Тема 7. Комплексирование геофизических методов при региональных геологических исследованиях суши и акваторий.**

**лекционное занятие (3 часа(ов)):**

Комплексирование геофизических методов при региональных геологических исследованиях суши и акваторий. Методы региональной геофизики: региональные, структурные (среднемасштабные), картировочно-поисковые (крупномасштабные). Выявление геофизическими исследованиями основных геоструктур земной коры. Принципы проведения картировочно-поисковых геофизических работ. Особенности методики и интерпретации крупномасштабных картировочно-поисковых геофизических исследований.

**Тема 8. Поисково-разведочные геофизические исследования на нефть и газ.**

**лекционное занятие (3 часа(ов)):**

Поисково-разведочные геофизические исследования на нефть и газ. Комплексы геофизических методов на разных стадиях исследования: региональные работы; поисковые работы; разведочные работы. Прямые геофизические поиски нефти и газа.

**лабораторная работа (6 часа(ов)):**

Семинарские занятия 1-2 Геофизические методы при поисках и разведки нефтяных и газовых месторождений. Геолого-геофизические модели осадочного чехла в пределах древних и молодых платформ, и принципы комплексирования при поисках углеводородов. Геофизические методы при поисках и разведки нефтяных и газовых месторождений. Геолого-геофизические модели осадочного чехла в пределах краевых прогибов, складчатых областей, межгорных впадин и принципы комплексирования при поисках углеводородов.

**Тема 9. Комплексирование методов геофизики при поисках твердых полезных ископаемых.**

**лекционное занятие (3 часа(ов)):**

Комплексирование методов геофизики при поисках твердых полезных ископаемых. Принципы комплексирования геофизических методов при поисках и разведке рудных полезных ископаемых: черных металлов, цветных металлов, благородных металлов. Основные комплексы при поисках угля, нерудных месторождений полезных ископаемых: индустриального, химического и агрохимического сырья. Принципы изучения месторождений строительного минерального сырья геофизическими методами.

**лабораторная работа (6 часа(ов)):**

Семинарские занятия 3-5 Геофизические методы при поисках и разведки месторождений черных и легирующих металлов. Геолого-геофизическая модель железорудных месторождений и принципы комплексирования при поисках железа. Геолого-геофизическая модель хромитовых месторождений и принципы комплексирования при поисках хрома. Геолого-геофизическая модель месторождений титана, ванадия, никеля, молибдена и вольфрама и принципы комплексирования. Геофизические методы при поисках и разведки месторождений цветных, легких, благородных металлов и редкоземельных элементов. Геолого-геофизическая модель месторождений цветных, благородных, редкоземельных и принципы комплексирования. Геофизические методы при поисках и разведки месторождений неметаллических полезных ископаемых. Геолого-геофизическая модель месторождений неметаллических полезных ископаемых и принципы комплексирования при их поисках.

#### **Тема 10. Комплексирование геофизических методов при гидрогеологических, инженерно-геологических исследованиях.**

##### **лекционное занятие (3 часа(ов)):**

Комплексирование геофизических методов при гидрогеологических, инженерно-геологических исследованиях. Основные принципы комплексирования при гидрогеологическом картировании, поисках и разведки пресных подземных, термальных и минеральных вод. Изучение условий строительства комплексом геофизических методов. Основы археологической и технической геофизики.

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

Семинарское занятие 6 Решение гидрогеологических и инженерно-геологических задач геофизическими методами. Использование геофизических методов при гидрогеологическом районировании инженерно-геологическом картировании. Воды в рыхлых терригенных отложениях. Трещинные грунтовые и трещинно-карстовые воды. Воды зон тектонических нарушений. Использование геофизических методов при инженерно-геологических исследованиях при различных видах строительства. Использование геофизических методов при археологических исследованиях.

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

<b>N</b>	<b>Раздел Дисциплины</b>	<b>Семестр</b>	<b>Неделя семестра</b>	<b>Виды самостоятельной работы студентов</b>	<b>Трудоемкость (в часах)</b>	<b>Формы контроля самостоятельной работы</b>
1.	Тема 1. Причины комплексирования геофизических методов.	8	1-2	подготовка к устному опросу	4	устный опрос
2.	Тема 2. Моделирование как познавательный прием в геологических науках.	8	3-4	подготовка к устному опросу	4	устный опрос
3.	Тема 3. Физико-геологическое моделирование (ФГМ).	8	4-5	подготовка к тестированию	3	тестирование
4.	Тема 4. Условия применимости геофизических методов	8	6-7	подготовка к тестированию	2	тестирование
5.	Тема 5. Точность наблюдений и сеть геофизических съемок	8	8-9	подготовка к тестированию	2	тестирование



N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
6.	Тема 6. Комплексная обработка и интерпретация геофизических данных.	8	9-10	подготовка к коллоквиуму	2	коллоквиум
7.	Тема 7. Комплексирование геофизических методов при региональных геологических исследованиях суши и акваторий.	8	10-11	подготовка домашнего задания	2	домашнее задание
8.	Тема 8. Поисково-разведочные геофизические исследования на нефть и газ.	8	11-12	подготовка к контрольной работе	3	контрольная работа
9.	Тема 9. Комплексирование методов геофизики при поисках твердых полезных ископаемых.	8	12-13	подготовка домашнего задания	4	домашнее задание
10.	Тема 10. Комплексирование геофизических методов при гидрогеологических, инженерно-геологических исследованиях.	8	13-14	подготовка домашнего задания	4	домашнее задание
	Итого				30	

## 5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения

Проводятся лекции, семинарные и лабораторно-практические 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. Причины комплексирования геофизических методов.

устный опрос , примерные вопросы:

Неоднозначность решения обратных задач геофизики. Невозможность с помощью одного метода получить сведения об основных параметрах изучаемых объектов. Основные цели комплексирования. Обеспечения надежности определения природы геофизических аномалий. Ограничения некорректности. Принцип эквивалентности. Основные принципы комплексирования. Системный подход при комплексировании геофизических методов: внутриметодное и межметодное комплексирование. Стадийность и задачи геологоразведочных работ. Место и роль прикладной геофизики на различных стадиях геологоразведочного процесса. Типы классификаций геофизических методов. Основные комплексы геофизических методов. Понятия типовых, рациональных комплексов и технологических комплексов

## **Тема 2. Моделирование как познавательный прием в геологических науках.**

устный опрос , примерные вопросы:

Модель и моделирование как философская категория, как познавательный прием. Классификация модель по характеру моделирования. Процесс моделирования: объект, модель, изучение модели, знание об объекте. Формализация. Объект моделирования в геологических науках. Понятие о геологической модели. Основные компоненты моделирования. Цели моделирования. Классификация моделей и видов моделирования. Процесс моделирования в геологических науках (постановка задачи, сбор исходных данных, верификация данных, моделирование). Результаты моделирования на поисковом и разведочном этапах. Сущность геологических моделей.

## **Тема 3. Физико-геологическое моделирование (ФГМ).**

тестирование , примерные вопросы:

Определение физико-геологической модели. Последовательность физико-геологического моделирования. Петрофизическая модель как основа физико-геологической модели (направление исследований, этапы формирования, построение). Понятие структурно-вещественных комплексов как основы ФГМ. Выделение структурно-вещественных комплексов. Использование приемов проверки статистических гипотез, статистики Стьюдента, кластерного анализа. Определение геометрических параметров ФГМ. Полиморфность, количественные характеристики ФГМ. Последовательности операций формирования, фазы операций формирования представлений ФГМ как объекта исследования. Классификация ФГМ.

## **Тема 4. Условия применимости геофизических методов**

тестирование , примерные вопросы:

Понятие о геофизической аномалии. Типы геофизических аномалий. Эффективность выделения аномалий. Интерференция полезных сигналов и помех разной природы. Суперпозиция полей. Влияние помех Показатель контрастности. Правило ?трех сигм и трех точек?. Помехи геологического и негеологического происхождения. Погрешности съемок. Дифференциация физических свойств пород. Геометрические размеры вызывающих аномалий объектов.

## **Тема 5. Точность наблюдений и сеть геофизических съемок**

тестирование , примерные вопросы:

Планирование точности наблюдений; выбор и расчет сети пунктов наблюдений. Среднеквадратическая погрешность съемки. Густота и форма съемочной сети Масштаб съемочной сети. Шаг по профилю.

## **Тема 6. Комплексная обработка и интерпретация геофизических данных.**

коллоквиум , примерные вопросы:

Комплексная обработка при качественной интерпретации: районирование территории по комплексу данных, выделение местоположений аномалий и аномальных участков. Объяснение геологической природы геофизических аномалий. Принцип аналогий. Коэффициенты линейной корреляции. Признаки полей (первичные и вторичные признаки). Использование дискриминантного анализа при разделении объектов. Комплексная обработка при количественной интерпретации. Совместное решение обратных задач для нескольких геофизических полей.

## **Тема 7. Комплексирование геофизических методов при региональных геологических исследованиях суши и акваторий.**

домашнее задание , примерные вопросы:

Методы региональной геофизики: региональные, структурные (среднемасштабные), картировочно-поисковые (крупномасштабные). Выявление геофизическими исследованиями основных геоструктур земной коры. Принципы проведения картировочно-поисковых геофизических работ. Особенности методики и интерпретации крупномасштабных картировочно-поисковых геофизических исследований

## **Тема 8. Поисково-разведочные геофизические исследования на нефть и газ.**

контрольная работа , примерные вопросы:

Комплексы геофизических методов на разных стадиях исследования: региональные работы; поисковые работы; разведочные работы. Прямые геофизические поиски нефти и газа.

### **Тема 9. Комплексирование методов геофизики при поисках твердых полезных ископаемых.**

домашнее задание , примерные вопросы:

Принципы комплексирования геофизических методов при поисках и разведке рудных полезных ископаемых: черных металлов, цветных металлов, благородных металлов. Основные комплексы при поисках угля, нерудных месторождений полезных ископаемых: индустриального, химического и агрохимического сырья. Принципы изучения месторождений строительного минерального сырья геофизическими методами.

### **Тема 10. Комплексирование геофизических методов при гидрогеологических, инженерно-геологических исследованиях.**

домашнее задание , примерные вопросы:

Использование геофизических методов при гидрогеологическом районировании. Использование геофизических методов при гидрогеологическом и инженерно-геологическом картировании. Использование геофизических методов при поисках и разведке пресных подземных вод. Воды в рыхлых терригенных отложениях. Трещинные грунтовые и трещинно-карстовые воды. Воды зон тектонических нарушений.

### **Тема . Итоговая форма контроля**

Примерные вопросы к экзамену:

Максимальный суммарный балл по результатам тестирования и выполнения индивидуального задания - 40.

Оценка активности студентов во время лабораторных занятий - до 10 баллов.

Максимальный балл на экзамене - 50.

**ВОПРОСЫ к экзамену**

1. Причины комплексирования геофизических методов.
2. Основные цели комплексирования.
3. Основные принципы комплексирования.
4. Стадийность и задачи геологоразведочных работ.
5. Типы классификаций геофизических методов.
6. Основные комплексы геофизических методов.
7. Системный подход при комплексировании геофизических методов: внутриметодное и межметодное комплексирование.
8. Понятие о геологической модели.
9. Основные компоненты моделирования. Цели моделирования.
10. Классификация моделей и видов моделирования.
11. Процесс моделирования в геологических науках (постановка задачи, сбор исходных данных, верификация данных, моделирование).
12. Результаты моделирования на поисковом и разведочном этапах. Предпосылки комплексирования.
13. Определение физико-геологической модели.
14. Последовательность физико-геологического моделирования.
15. Петрофизическая модель как основа физико-геологической модели.
16. Понятие структурно-вещественных комплексов как основы ФГМ.
17. Выделение структурно-вещественных комплексов.
18. Последовательности операций формирования, фазы операций формирования представлений ФГМ как объекта исследования.
19. Классификация ФГМ.
20. Понятие о геофизической аномалии. Типы геофизических аномалий.

21. Эффективность выделения аномалий.
22. Влияние помех. Показатель контрастности.
23. Правило "трех сигм и трех точек".
24. Помехи геологического и негеологического происхождения.
25. Погрешности съемок.
26. Планирование точности наблюдений; выбор и расчет сети пунктов наблюдений.
27. Среднеквадратическая погрешность съемки.
28. Густота и форма съемочной сети Масштаб съемочной сети. Шаг по профилю.
29. Комплексная обработка при качественной интерпретации.
30. Признаки полей. Использование дискриминантного анализа при разделении объектов.
31. Комплексная обработка при количественной интерпретации. Совместное решение обратных задач для нескольких геофизических полей.

Вопросы к семинарским занятиям.

Семинарское занятие ♦ 1.

Геофизические методы при поисках и разведки нефтяных и газовых месторождений

1. Геолого-геофизические модели осадочного чехла в пределах древней Русской платформы, и принципы комплексирования при поисках углеводородов. Волго-Уральская нефтегазоносная область. Тимано-Печорская нефтегазоносная провинция. Прикаспийская синеклиза. Днепровско-Донецкая впадина. Припятская впадина. Балтийская синеклиза.
2. Геолого-геофизические модели осадочного чехла в пределах древней Сибирской платформы, и принципы комплексирования при поисках углеводородов. Вилуйская синеклиза. Ангарская синеклиза.
3. Геолого-геофизические модели осадочного чехла в пределах молодых платформ, и принципы комплексирования при поисках углеводородов. Скифская плита. Туранская плита. Западно-Сибирская плита.

Семинарское занятие ♦2

Геофизические методы при поисках и разведки нефтяных и газовых месторождений

1. Геолого-геофизические модели осадочного чехла в пределах краевых прогибов и принципы комплексирования при поисках углеводородов. Западно-Кубанский прогиб. Терско-Каспийский прогиб. Предуральский прогиб. Предкарпатский прогиб.
2. Геолого-геофизические модели осадочного чехла в пределах складчатых областей и принципы комплексирования при поисках углеводородов. Зоны внешних структур Карпат. Южно-Каспийская впадина с обрамлением. Остров Сахалин. Полуостров Камчатка.
3. Геолого-геофизические модели осадочного чехла в пределах межгорных впадин и принципы комплексирования при поисках углеводородов.

Семинарское занятие ♦3

Геофизические методы при поисках и разведки месторождений черных и легирующих металлов

1. Геолого-геофизическая модель, связанная с кремнисто-железистыми формациями докембрия и принципы комплексирования при поисках железа.
2. Геолого-геофизическая модель месторождений магнетитовых и скарново-магнетитовых руд в осадочно-вулканогенных формациях складчатых областей и принципы комплексирования при поисках железа.
3. Геолого-геофизическая модель месторождений магнетитовых руд, связанные с трапповыми формациями Сибирской платформы и принципы комплексирования при поисках железа.
4. Геолого-геофизическая модель месторождений титаномагнетитовых руд, связанные с основными и ультраосновными интрузивными породами складчатых областей и принципы комплексирования при поисках железа.

5. Геолого-геофизическая модель месторождений сидеритовых и гематитовых руд в терригенно-карбонатных, кремнисто-карбонатных и вулканогенно-осадочных формациях складчатых областей и принципы комплексирования при поисках железа.
6. Геолого-геофизическая модель железорудных месторождений в неметаморфизованном комплексе осадочных пород и в коре выветривания и принципы комплексирования при поисках железа.
7. Геолого-геофизическая модель марганцевых месторождений и принципы комплексирования при поисках марганца.
8. Геолого-геофизическая модель хромитовых месторождений и принципы комплексирования при поисках хрома.
9. Геолого-геофизическая модель магматогенных и метаморфических месторождений титана и принципы комплексирования при поисках титана.
10. Геолого-геофизическая модель экзогенных (россыпных) месторождений титана и принципы комплексирования при поисках титана.
11. Геолого-геофизическая модель месторождений ванадия и принципы комплексирования при поисках ванадия.
12. Геолого-геофизическая модель месторождений кобальта и принципы комплексирования при поисках кобальта.
13. Геолого-геофизическая модель месторождений медно-никелевых руд и принципы комплексирования при поисках никеля. Кольский полуостров. Норильская рудная провинция.
14. Геолого-геофизическая модель месторождений молибдена и принципы комплексирования при поисках молибдена.
15. Геолого-геофизическая модель месторождений вольфрама и принципы комплексирования при поисках вольфрама.

#### Семинарское занятие ♦4

Геофизические методы при поисках и разведки месторождений цветных, легких, благородных металлов и редкоземельных элементов

1. Геолого-геофизическая модель месторождений меди и принципы комплексирования при поисках вольфрама.
2. Геолого-геофизическая модель месторождений свинца и цинка и принципы комплексирования при поисках свинца и цинка.
3. Геолого-геофизическая модель месторождений олова и принципы комплексирования при поисках олова.
4. Геолого-геофизическая модель месторождений ртути и принципы комплексирования при поисках ртути.
5. Геолого-геофизическая модель месторождений сурьмы и принципы комплексирования при поисках сурьмы.
6. Геолого-геофизическая модель месторождений висмута и принципы комплексирования при поисках висмута.
7. Геолого-геофизическая модель месторождений алюминия и принципы комплексирования при поисках алюминия.
8. Геолого-геофизическая модель месторождений золота и принципы комплексирования при поисках золота.
9. Геолого-геофизическая модель месторождений урана и принципы комплексирования при поисках урана.
10. Геолого-геофизическая модель редкометальных гранитных пегматитов и принципы комплексирования при поисках лития, бериллия, тантала и цезия.
11. Геолого-геофизическая модель месторождений редкометальных карбонатитов и принципы комплексирования при поисках ниобия.

#### Семинарское занятие ♦ 5.

Геофизические методы при поисках и разведки месторождений неметаллических полезных ископаемых

1. Геолого-геофизическая модель месторождений алмазов и принципы комплексирования при поисках алмазов.
2. Геолого-геофизическая модель месторождений графита и принципы комплексирования при поисках графита.
3. Геолого-геофизическая модель месторождений корунда и принципы комплексирования при поисках корунда.
4. Геолого-геофизическая модель месторождений асбеста, талька и принципы комплексирования при поисках асбеста, талька.
5. Геолого-геофизическая модель месторождений апатитов, фосфоритов и принципы комплексирования при поисках апатитов, фосфоритов.
6. Геолого-геофизическая модель месторождений калийной соли и принципы комплексирования при поисках калийной соли.
7. Геолого-геофизическая модель месторождений серы и принципы комплексирования при поисках серы.
8. Геолого-геофизическая модель месторождений строительных материалов и принципы комплексирования при поисках строительных материалов.
9. Геолого-геофизическая модель месторождений пьезооптического сырья и принципы комплексирования при поисках пьезооптического сырья.

Семинарское занятие ♦ 6.

Решение гидрогеологических и инженерно-геологических задач геофизическими методами

1. Использование геофизических методов при гидрогеологическом районировании.
2. Использование геофизических методов при гидрогеологическом и инженерно-геологическом картировании.
3. Использование геофизических методов при поисках и разведке пресных подземных вод. Воды в рыхлых терригенных отложениях. Трещинные грунтовые и трещинно-карстовые воды. Воды зон тектонических нарушений.
4. Использование геофизических методов при инженерно-геологических исследованиях при различных видах строительства.
5. Использование геофизических методов при археологических исследованиях.

### 7.1. Основная литература:

Науки о Земле: Учебное пособие / Г.К. Климов, А.И. Климова. - М.: ИНФРА-М, 2012. - 390 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование). (переплет) ISBN 978-5-16-005148-2, 500 экз. URL: <http://znanium.com/bookread.php?book=237608>

Ягола А.Г. Обратные задачи и методы их решения. Приложения к геофизике. - М.: Бином. Лаборатория знаний, 2014. - 217 с. - Режим доступа: URL: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=50537/](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=50537/).

Комплексирование геофизических методов/ Хамидуллина Г.С./ Казань, 2015г. URL: <http://tulpar.kfu.ru/course/index.php?categoryid=22>

### 7.2. Дополнительная литература:

Геофлюидальные давления и их роль при поисках и разведке месторождений нефти и газа: Монография / В.Г. Мартынов, В.Ю. Керимов, Г.Я. Шилов и др. - М.: НИЦ Инфра-М, 2013. - 347 с.: 60x90 1/16. - (Научная мысль). (п) ISBN 978-5-16-005639-5, 200 экз. URL: <http://znanium.com/bookread.php?book=347235>

Шилов Г.Я. , Джафаров И. С. Генетические модели осадочных и вулканогенных пород и технология их фациальной интерпретации по геолого- геофизическим данным. ?М: Информационный центр ВНИИгеосистем, 2001. - 394с. - ISBN 5-8481-0008-X. URL: <http://znanium.com/bookread.php?book=349288>

Квалиметрия и системный анализ: Учебное пособие / В.И. Кириллов. - М.: ИНФРА-М; Мн.: Нов. знание, 2011. - 440 с.: ил.; 60x90 1/16. - (Высшее образование). (переплет) ISBN 978-5-16-004689-1, 400 экз. URL: <http://znanium.com/bookread.php?book=208369>

### 7.3. Интернет-ресурсы:

[geo.web.ru](http://geo.web.ru) - <http://geo.web.ru/db/msg.html?uri=page3.html&mid=1161637>

[mirknig.com](http://mirknig.com) -

[http://mirknig.com/knigi/nauka\\_ucheba/1181325592-kompleksirovanie-geofizicheskikh-metodov.html](http://mirknig.com/knigi/nauka_ucheba/1181325592-kompleksirovanie-geofizicheskikh-metodov.html)

[tulpar.kfu-earning.ru](http://tulpar.kfu-earning.ru) - <http://tulpar.kfu-earning.ru/cours/category/php?id=22>

[www.astronet.ru](http://www.astronet.ru) - <http://www.astronet.ru/db/msg/11773324/page3/html>

[www.kscnet.ru](http://www.kscnet.ru) - [http://www.kscnet.ru/ivs/publication/tutorials/geophys\\_studies/chapter8.pdf](http://www.kscnet.ru/ivs/publication/tutorials/geophys_studies/chapter8.pdf)

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

Освоение дисциплины "Комплексирование геофизических методов" 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 05.03.01 "Геология" и профилю подготовки Геофизика .

Автор(ы):

Хамидуллина Г.С. \_\_\_\_\_

"\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.

Рецензент(ы):

Утемов Э.В. \_\_\_\_\_

"\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.