

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Минцаев Мухамед Шаваршич

Должность: Ректор

Дата подписания: 19.11.2021 10:43:10

Уникальный программный ключ:

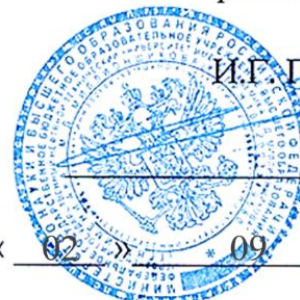
236bcc35c296f119d6aafdc22836b21db52dbc07971a86865a582519fa4304cc

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ**  
**имени академика М.Д. Миллионщикова**

«УТВЕРЖДАЮ»

Первый проректор

И.Г. Гайрабеков



« 02 » \* 09 2021г.

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

### **ДИСЦИПЛИНЫ**

«Теоретические основы обработки геофизических данных»

### **Специальность**

21.05.03. «Технологии геологической разведки»

### **Специализация**

«Геофизические методы поисков и разведки месторождений полезных ископаемых»

### **Квалификация**

горный инженер-геофизик

**Грозный 2021**

## 1. Цели и задачи дисциплины

Целью изучения дисциплины является овладение студентами методикой экспериментальных данных разведочной геофизики. Задача изучения дисциплины – это обучение студентов приемам изучения спектральных и корреляционных свойств геофизических полей, регрессионного и факторного анализа полей, фильтрации экспериментальных данных при различной полноте априорной информации о сигналах и помехах.

## 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к базовой части профессионального цикла. Перечень дисциплин, необходимых для изучения курса «Теоретические основы обработки геофизической информации»: высшая математика, физика, радиоэлектроника, общие курсы разведочной геофизики.

## 3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Код по ФГОС	Индикаторы достижения	Планируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУВ)
<b>Профессиональные</b>		
<b>ОПК -6</b> Способен работать с программным обеспечением общего, специального назначения, в том числе моделировать горные и геологические объекты.	<b>ОПК -6.1</b> Демонстрирует способность использования информационных технологий в профессиональной деятельности	<b>знать:</b> - теорию функций комплексного переменного; гармонический анализ, линейные преобразования, цифровую фильтрацию и теоретические приемы цифровой обработки сигналов - в объеме, необходимом для владения математическим аппаратом при решении геолого-разведочных задач; фундаментальные основы теории распространения волн в однородных и неоднородных средах, идеальных и поглощающих средах; структуру волновых полей; методы моделирования волновых полей.
<b>ПК-1</b> Способен находить, анализировать и перерабатывать информацию с учетом имеющего мирового опыта, применяя современные технологии, а также планировать и проводить геофизические научные исследования, оценивать их результаты с использованием современного математического аппарата.	<b>ПК-1.2</b> Умеет формулировать цели и задачи работ по обработке и интерпретации наземных геофизических данных на заданном геологическом объекте и корректировать эти формулировки в зависимости от поставленных геологических или технологических задач <b>ПК-1.3</b> Умеет выявлять направления совершенствования процесса обработки и интерпретации наземных геофизических данных	<b>уметь:</b> - применить детерминистические и стохастические методы в задачах выделения слабых сигналов и распознавания образов при обработке и комплексном анализе геофизических данных. <b>владеть:</b> - математическими приемами цифровой обработки

		сигналов, основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, иметь навыки обработки данных и работы с компьютером как средством управления информацией.
--	--	--

#### 4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Таблица 1

Вид учебной работы	ОФО	ЗФО	
	5 сем	7 сем	
<b>Контактная работа (всего)</b>	<b>30/0,83</b>	<b>10/0,28</b>	
В том числе:			
Лекции	15/0,415	6/0,17	
Практические занятия (ПЗ)	15/0,415	4/0,11	
Лабораторные работы (ЛР)			
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>	<b>42/1,17</b>	<b>62/1,72</b>	
В том числе:			
Рефераты	18/0,5	36/1,0	
Подготовка к лабораторным работам	18/0,5	18/0,5	
Подготовка к зачету	6/0,17	8/0,22	
<b>Вид отчетности</b>	зачет	зачет	
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	<b>ВСЕГО в часах</b>	<b>72</b>	<b>72</b>
	<b>ВСЕГО в зач. единицах</b>	<b>2</b>	<b>2</b>

#### 5. СОДЕРЖАНИЕ РАЗДЕЛОВ ДИСЦИПЛИНЫ

##### 5.1 Разделы дисциплины и виды занятий

Таблица 3

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	ОФО			ЗФО		
		Лекц. часы/з.е.	Лаб. занят. часы/з.е.	Всего часов зач.ед.	Лекц. часы/з.е.	Лаб. занят. часы/з.е.	Всего часов зач.ед.
1	Введение		-				
2	Корреляционно-регрессионный анализ, интерполяция и аппроксимация геофизических данных. Корреляция и регрессия	2/0,06	2/0,06	4/0,11			
3	Дисперсионный и факторный анализы геофизических данных.	2/0,06	2/0,06	4/0,11			
4	Корреляционные характеристики геофизических полей.	2/0,06	2/0,06	4/0,11	2/0,06	2/0,06	4/0,11
5	Спектральный анализ геофизических сигналов.	2/0,06	2/0,06	4/0,11	2/0,06	2/0,06	4/0,11

6	Линейная фильтрация геофизических полей.	2/0,06	2/0,06	4/0,11	2/0.06		2/0.06
7	Теория статистических решений в задачах обнаружения слабых сигналов.	2/0,06	2/0,06	4/0,11			
8	Комплексный анализ геофизических полей.	2/0,06	2/0,06	4/0,11			
9	Обработка многоуровневой геофизической информации.						
<b>ИТОГО</b>		<b>15/0,415</b>	<b>15/0,415</b>	<b>30/0,83</b>	<b>6/0,17</b>	<b>4/0,11</b>	<b>10/0,28</b>

## 5.2. Лекционные занятия

Таблица 4

№ пп	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1	<b>Введение</b>	Детерминированный и вероятно-статистический подходы к обработке геоданных. Геометрическая вероятность как основа расчета геофизических сетей. Роль статистической вероятности при обработке данных физических свойств горных пород и руд. Теорема Байеса и ее значение для переоценки априорных вероятностей. Критерии согласия.
2	Корреляционно-регрессионный анализ, интерполяция и аппроксимация геофизических данных. Корреляция и регрессия.	Информационная матрица Фишера. Корреляционная таблица. Оценка тесноты корреляционной связи. Выборочный коэффициент корреляции. Коэффициент ранговой корреляции. Множественный коэффициент корреляции. Корреляционное отношение. Виды регрессии и их применение. Линейная регрессия, ее применение при обработке данных физических свойств горных пород, определение глубины залегания горизонта по геофизическим данным и т.д. Нелинейная регрессия, ее применение. Множественная регрессия и ее применение для количественной комплексной интерпретации, обработки данных физических свойств пород и т.д. Корреляционные методы преобразований гравитационных и магнитных аномалий. Корреляционный метод разделения геофизических аномалий.
3	Дисперсионный и факторный анализы геофизических данных.	Основы дисперсионного анализа. Факторная, общая и остаточная дисперсии. Однофакторный анализ. Двухфакторный анализ. Двухфакторный дисперсионный анализ рангов. Применение дисперсионного анализа при изучении тренда. Факторный анализ. Математическая модель факторного анализа. Ковариационная и корреляционная матрицы. Метод главных компонент. Собственные значения и собственные векторы корреляционной матрицы, и их физический смысл при обработке геофизических полей.

		Области применения факторного и компонентного анализов в разведочной геофизике. Разделение геофизических полей на составляющие. Интерполяция наблюдаемых полей. Комплексная интерпретация геофизических данных. информации в ГИС
4	Корреляционные характеристики геофизических полей.	Основные понятия теории случайных процессов. Математическое ожидание, дисперсия, автокорреляционная функция. Стационарность и эргодичность случайного процесса. Автокорреляционная функция (АКФ) и ее применение. Определение АКФ, основные виды автокорреляционных функций геофизических полей. Интервал корреляции, определение и его применение при обработке данных. Построение корреляционной матрицы по АКФ при оценке формы и корреляционных свойств сигналов и помех, при оценке разрешающей способности различных приемов обработки. Корреляционное зондирование потенциальных полей. Взаимокорреляционные функции (ВКФ) и их применение. Применение ВКФ для оценки простирания аномалии, формы сигналов, величины отношения сигнал/помеха. Двумерные и трехмерные корреляционные функции, определение и применение. Структурная функция, ее применение в задачах обработки данных. Ретрокорреляционная функция.
5	Спектральный анализ геофизических сигналов.	Спектры непрерывных сигналов и их дискретных аналогов. Спектры непрерывного сигнала. Быстрое преобразование Фурье. Дискретизация непрерывных сигналов. Теорема Котельникова. Разложение сигналов по сферическим функциям. Спектры стационарного, случайного процесса. Спектральная плотность случайного процесса. Спектр автокорреляционной функции. Z-преобразование, разложение сигналов по другим системам ортогональных функций. Функции Уолша. Основные приложения спектрального анализа при обработке геофизических данных. Оценка спектральных составляющих наблюдаемого поля. Изучение трансформаций полей в магнитогравиразведке, сглаживание полей и т.д.
6	Линейная фильтрация геофизических полей.	Математические модели геофизических полей. Свертка во временной и частотной областях. Физически реализуемые фильтры. Рекурсивная фильтрация. Фильтры Чебышева и Баттерворта. Двумерные линейные фильтры. Характеристика направленности. Пространственно-временные фильтры в сейсморазведке. Оптимальные линейные фильтры: Колмогорова – Винера, согласованный и энергетический. Обратный фильтр, компенсирующий фильтр. Вейвлет – анализ геофизических полей.
7	Теория статистических	Основные понятия теории статистических решений.

	<p>решений в задачах обнаружения слабых сигналов.</p>	<p>Статистическая гипотеза. Ошибки 1 и 2 рода и их вероятности. Функция правдоподобия. Средний риск. Критерии принятия статистических решений. Критерий минимального риска. Критерий Котельникова и максимального правдоподобия. Критерий минимакса. Критерий Неймана-Пирона. Критерий последовательного анализа.</p> <p>Надежность обнаружения аномалии. Определение понятия надежности обнаружения аномалии. Применение этого понятия для выражения количественной зависимости между величиной отношения сигнал/помеха и вероятностью обнаружения, оценки шага съемки при заданном отношении сигнал/помеха и оценки глубинности исследований.</p> <p>Способ обратных вероятностей.</p> <p>Способ межпрофильной корреляции.</p> <p>Способ адаптивной (самонастраивающейся) фильтрации. Примеры применения. Непараметрические приемы обнаружения геофизических аномалий.</p>
<p><b>8</b></p>	<p>Комплексный анализ геофизических полей.</p>	<p>Понятие о распознавании образов. Математические модели при обработке данных комплекса. Основные принципы обработки данных геофизического комплекса. Оценка информативности признаков и их комплекса. Оценки, основные на расчете энтропии, отношения сигнал/помеха, надежности обнаружения. Информационная совокупность признаков. Комплексный анализ признаков при наличии эталонных объектов.</p> <p>Логические приемы обработки, регрессионный анализ и проверка статистических гипотез при распознавании образов. Потенциальные функции.</p> <p>Комплексный анализ признаков при отсутствии эталонных объектов. Применение факторного анализа и метода главных компонент. Кластер-анализ. Примеры применения для задач геокартирования и поисков месторождений полезных ископаемых.</p>
<p><b>9</b></p>	<p>Обработка многоуровневой геофизической информации.</p>	<p>Понятие об интегрированном системном анализе геоинформации. Принципы интегрированного системного анализа. Эффект телескопирования геофизических сигналов. Многомерные аналоги способов обратных вероятностей и самонастраивающейся фильтрации. Количественные приемы оценки глубины залегания контактной поверхности по многоуровневым геофизическим наблюдениям.</p> <p>Комплексный анализ многоуровневой и разнопараметровой геоинформации. Многофакторные модели геообъектов.</p>

### 5.3. Лабораторный практикум

Таблица 5

№ пп	Наименование раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ
1	Построение и анализ авто и взаимокорреляционных функций. Определение отношения сигнал/помеха, оценка простирания сигналов.	Обработка экспериментальных данных на ЭВМ по способу обратных вероятностей.
2	Построение фильтра Колмогорова-Винера. Составление системы линейных уравнений для нахождения весовой функции фильтра. Обработка данных на ЭВМ с помощью фильтра Колмогорова-Винера.	Обработка экспериментальных данных на ЭВМ по способу межпрофильной корреляции.
3	Обработка экспериментальных данных на ЭВМ по способу межпрофильной корреляции.	Обработка экспериментальных данных на ЭВМ по способу самонастраивающейся фильтрации.
4	Обработка экспериментальных данных на ЭВМ по способу самонастраивающейся фильтрации.	Обработка экспериментальных данных комплекса геофизических признаков на ЭВМ.

### 5.4. Практические занятия (не предусмотрен)

#### 6. Самостоятельная работа студентов по дисциплине

##### Перечень тем для написания рефератов

1. Корреляционные характеристики геополей.
2. Выделение слабых геофизических сигналов на основе.
3. Проверки статистических гипотез.
4. Линейная оптимальная фильтрация геофизических полей. Понятия сигнала (аномалии) и помехи.
5. Спектральный анализ геофизических данных
6. Статистические характеристики геофизических полей

##### Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы:

1. Никитин А.А, Петров А.В. Теоретические основы обработки геофизической информации: Учебное пособие. 2-е изд. – М.: Центр информационных технологий в природопользовании, 2010. 114 с.
2. Никитин А.А, Петров А.В. Теоретические основы обработки геофизической информации: Учебное пособие. М. 2008. 112 с.
3. Петров А.В. Теоретические основы обработки геофизических данных. Методическое пособие по курсу. М., 2008. 68 с.
4. Хмелевской В.К., Костицын В.И. Основы геофизических методов: учебник для вузов – Пермь: Перм. ГУ, 2010. – 400 с.

## 7. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

### 7.1 Вопросы первой рубежной аттестации по дисциплине

1. Элементы теории вероятностей и математической статистики
2. .Случайная величина
3. Функция распределения
4. Функция плотности вероятности
5. Медиана случайной величины
6. Статистические оценки параметров распределения случайной величины
7. Основные свойства оценки среднего значения случайной величины
8. Системы случайных величин. Случайная величина  $Y$
9. Коэффициент корреляции величин  $X$  и  $Y$
10. Особенности оценки статистических характеристик геофизических полей
11. Интерпретация полей статистических характеристик геополей
12. Градиентные характеристики геополей
13. Случайные функции
14. Дисперсия случайной функции  $X(t)$
15. Эргодическое свойство
16. Корреляционные характеристики геополей
17. Автокорреляционная функция
18. Взаимно корреляционная функция
19. Двумерные авто- и взаимно корреляционные функции.
20. Спектральный анализ геофизических данных
21. Спектры непрерывных сигналов

Образец билета на 1 руб. атт.

**ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ**

---

**БИЛЕТ №   1**

дисциплина Теоретические основы обработки геофизической информации

Кафедра Прикладная геофизика и геоинформатика семестр \_\_\_\_\_

1. Автокорреляционная функция?
2. Взаимно корреляционная функция?

УТВЕРЖДАЮ:

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 г.

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_



## 7.2 Вопросы ко второй рубежной аттестации по дисциплине

1. Спектры дискретно заданного сигнала
2. Линейная оптимальная фильтрация геофизических полей
3. Одномерная фильтрация
4. Основные характеристики одномерного фильтра
5. Двумерная фильтрация
6. Линейная адаптивная фильтрация геофизических полей
7. Адаптивная фильтрация в окне живой формы
8. Выделение слабых геофизических сигналов на основе
9. Проверки статистических гипотез.
10. Слабым сигналом (слабая аномалия)
11. Критерии принятия статистических решений
12. Способ обратных вероятностей.
13. Метод межпрофильной корреляции
14. Способ самонастраивающейся фильтрации
15. Обработка многопризнаковой геофизической информации методами многомерного статистического анализа
16. Принципы построения алгоритмов обработки многопризнаковых наблюдений
17. Многомерные методы обнаружения слабых многопризнаковых аномалий
18. Многомерный способ самонастраивающейся фильтрации
19. Особенности применения многомерных алгоритмов обнаружения и примеры их использования
20. Особенности применения алгоритма распознавания многопризнаковых геофизических аномалий и конкретные примеры

Образец билета на 2 руб. атт.

### ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

---

БИЛЕТ №   1  

дисциплина Теоретические основы обработки геофизической информации  
Кафедра Прикладная геофизика и геоинформатика семестр \_\_\_\_\_

1. Основные характеристики одномерного фильтра?
2. Двумерная фильтрация?

УТВЕРЖДАЮ:

«  » \_\_\_\_\_ 20 г.

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

## 7.3 Вопросы к зачету по дисциплине

1. Статистические характеристики геофизических полей
2. Элементы теории вероятностей и математической статистики
3. Статистические оценки параметров распределения случайной величины
4. Системы случайных величин
5. Особенности оценки статистических характеристик геофизических полей
6. Об интерпретации полей статистических характеристик геополей
7. Градиентные характеристики геополей
8. Случайные функции (процессы)
9. Корреляционные характеристики геополей
10. Автокорреляционная функция
11. Взаимно корреляционная функция

12. Двумерные авто- и взаимно корреляционные функции
13. Спектральный анализ геофизических данных
14. Спектры непрерывных сигналов
15. Спектры дискретно заданного сигнала
16. Линейная оптимальная фильтрация геофизических полей
17. Одномерная фильтрация
18. Двумерная фильтрация
19. Критериальный подход к построению линейных фильтров
20. Линейная адаптивная фильтрация геофизических полей
21. Адаптивная фильтрация в окне живой формы
22. Выделение слабых геофизических сигналов на основе проверки статистических гипотез.
23. Критерии принятия статистических решений
24. Способ обратных вероятностей
25. Метод межпрофильной корреляции
26. Способ самонастраивающейся фильтрации
27. Обработка многопризнаковой геофизической информации методами многомерного статистического анализа
28. Принципы построения алгоритмов обработки многопризнаковых наблюдений
29. Многомерные методы обнаружения слабых многопризнаковых аномалий
30. Распознавание многопризнаковых аномалий на основе проверки многомерных статистических гипотез

Образец билета на зачет.

**ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ**

---

**БИЛЕТ №   1**

дисциплина Теоретические основы обработки геофизической информации  
Кафедра Прикладная геофизика и геоинформатика семестр \_\_\_\_\_

1. Способ самонастраивающейся фильтрации?
2. Критерии принятия статистических решений?
3. Взаимно корреляционная функция?

УТВЕРЖДАЮ:

«    » \_\_\_\_\_ 20 г.      Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

**7.4. Текущий контроль**

**Образец**

**Лабораторная работа**

**Обработка экспериментальных данных на ЭВМ по способу межпрофильной корреляции.**

**Цель лабораторной работы:** провести первичную статистическую обработку экспериментальных данных.

**Контрольные вопросы**

1. Спектры дискретно заданного сигнала
2. Линейная оптимальная фильтрация геофизических полей
3. Одномерная фильтрация

**7.5 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкалы оценивания.**

Планируемые результаты освоения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения				Наименование оценочного средства
	менее 41 баллов (неудовлетворительно)	41-60 баллов (удовлетворительно)	61-80 баллов (хорошо)	81-100 баллов (отлично)	
<p><b>ОПК -6 Способен работать с программным обеспечением общего, специального назначения, в том числе моделировать горные и геологические объекты.</b></p> <p><b>ПК-1 Способен находить, анализировать и перерабатывать информацию с учетом имеющего мирового опыта, применяя современные технологии, а также планировать и проводить геофизические научные исследования, оценивать их результаты с использованием современного математического аппарата.</b></p>					
<p><b>знать:</b> - теорию функций комплексного переменного; гармонический анализ, линейные преобразования, цифровую фильтрацию и теоретические приемы цифровой обработки сигналов - в объеме, необходимом для владения математическим аппаратом при решении геолого-разведочных задач; фундаментальные основы теории распространения волн в однородных и неоднородных средах, идеальных и поглощающих средах; структуру волновых полей; методы моделирования волновых полей.</p>	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	Практическая работа реферат презентация

<p><b>уметь:</b> - применить детерминистические и стохастические методы в задачах выделения слабых сигналов и распознавания образов при обработке и комплексном анализе геофизических данных.</p>	<p>Частичные умения</p>	<p>Неполные умения</p>	<p>Умения полные, допускаются небольшие ошибки</p>	<p>Сформированные умения</p>	
<p><b>владеть:</b> - математическими приемами цифровой обработки сигналов, основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, иметь навыки обработки данных и работы с компьютером как средством управления информацией.</p>	<p>Частичное владение навыками</p>	<p>Несистематическое применение навыков</p>	<p>В систематическом применении навыков допускаются пробелы</p>	<p>Успешное и систематическое применение навыков</p>	

## **8. Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Для осуществления процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся созданы фонды оценочных средств, адаптированные для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья и позволяющие оценить достижение ими запланированных в основной образовательной программе результатов обучения и уровень сформированности всех компетенций, заявленных в образовательной программе. Форма проведения текущей аттестации для студентов-инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.). При тестировании для слабовидящих студентов используются фонды оценочных средств с укрупненным шрифтом. На экзамен приглашается сопровождающий, который обеспечивает техническое сопровождение студенту. При необходимости студенту-инвалиду предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на экзамене (или зачете). Обучающиеся с ограниченными возможностями здоровья и обучающиеся инвалиды обеспечиваются печатными и электронными образовательными ресурсами (программы, учебные пособия для самостоятельной работы и т.д.) в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

### **1) для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению:**

- **для слепых:** задания для выполнения на семинарах и практических занятиях оформляются рельефно-точечным шрифтом Брайля или в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением для слепых, либо зачитываются ассистентом; письменные задания выполняются на бумаге рельефно-точечным шрифтом Брайля или на компьютере со специализированным программным обеспечением для слепых либо надиктовываются ассистенту; обучающимся для выполнения задания при необходимости предоставляется комплект письменных принадлежностей и бумага для письма рельефно-точечным шрифтом Брайля, компьютер со специализированным программным обеспечением для слепых;

- **для слабовидящих:** обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс; обучающимся для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство; возможно также использование собственных увеличивающих устройств; задания для выполнения заданий оформляются увеличенным шрифтом;

### **2) для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху:**

- **для глухих и слабослышащих:** обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости обучающимся предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования; предоставляются услуги сурдопереводчика;

- **для слепоглухих** допускается присутствие ассистента, оказывающего услуги тифлосурдопереводчика (помимо требований, выполняемых соответственно для слепых и глухих);

3) для лиц с тяжелыми нарушениями речи, глухих, слабослышащих лекции и семинары, проводимые в устной форме, проводятся в письменной форме;

### **4) для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата:**

- для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата, нарушениями двигательных функций верхних конечностей или отсутствием верхних конечностей: письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту; выполнение заданий (тестов, контрольных работ), проводимые в письменной форме, проводятся в устной форме путем опроса, беседы с обучающимся.

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

1. Никитин А.А, Петров А.В. Теоретические основы обработки геофизической информации: Учебное пособие. 2-е изд. – М.: Центр информационных технологий в природопользовании, 2010. 114 с.
2. Никитин А.А, Петров А.В. Теоретические основы обработки геофизической информации: Учебное пособие. М. 2008. 112 с.
3. Петров А.В. Теоретические основы обработки геофизических данных. Методическое пособие по курсу. М., 2008. 68 с.
4. Хмелевской В.К., Костицын В.И. Основы геофизических методов: учебник для вузов – Пермь: Перм. ГУ, 2010. – 400 с.

## **10. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

- 10.1 Обучающая программа ГЕОСТАТ.
- 10.2 Компьютерная технология КАСКАД-2D, КАСКАД-3D.
- 10.3 Учебная аудитория для проведения лекционных и практических занятий (1УК-3-24) г. Грозный, ул. А.Г. Авторханова (К. Цеткин) 14/53. Учебный корпус №1
- 10.4 Помещение для самостоятельной работы 4-14. Читальный зал библиотеки (УК №1 г. Грозный, ул. А.Г. Авторханова (К. Цеткин) 14/53)

## **11. Дополнения и изменения в рабочей программе на учебный год**

Дополнения и изменения в рабочие программы вносятся ежегодно перед началом нового учебного года по форме. Изменения должны оформляться документально и вносятся во все учтенные экземпляры.

**СОСТАВИТЕЛЬ:**

Старший преподаватель кафедры

«Прикладная геофизика и геоинформатика»

/С.С-А. Гацаева/

**СОГЛАСОВАНО:**

Зав. каф. «Прикладная геофизика и геоинформатика»

к.г.-м.н., доцент

/А.С.Эльжаев/

Директор ДУМР

к.ф.-м.н., доцент

/М.А.Магомаева/

**Методические указания по освоению дисциплины  
«Теоретические основы обработки геофизической информации»**

**1. Методические указания для обучающихся по планированию и организации времени, необходимого для освоения дисциплины.**

Изучение рекомендуется начать с ознакомления с рабочей программой дисциплины, ее структурой и содержанием разделов (модулей), фондом оценочных средств, ознакомиться с учебно-методическим и информационным обеспечением дисциплины.

Дисциплина **«Теоретические основы обработки геофизической информации»** состоит из 9 связанных между собою тем, обеспечивающих последовательное изучение материала.

Обучение по дисциплине **«Теоретические основы обработки геофизической информации»** осуществляется в следующих формах:

1. Аудиторные занятия (лекции, практические занятия).
2. Самостоятельная работа студента (подготовка к лекциям, практическим занятиям, рефератам, презентациям и иным формам письменных работ, выполнение, индивидуальная консультация с преподавателем).
3. Интерактивные формы проведения занятий (лекция-дискуссия и др. формы).

Учебный материал структурирован и изучение дисциплины производится в тематической последовательности. Каждому практическому занятию и самостоятельному изучению материала предшествует лекция по данной теме. Обучающиеся самостоятельно проводят предварительную подготовку к занятию, принимают активное и творческое участие в обсуждении теоретических вопросов, разборе проблемных ситуаций и поисков путей их решения. Многие проблемы, изучаемые в курсе, носят дискуссионный характер, что предполагает интерактивный характер проведения занятий на конкретных примерах.

Описание последовательности действий обучающегося:

При изучении курса следует внимательно слушать и конспектировать материал, излагаемый на аудиторных занятиях. Для его понимания и качественного усвоения рекомендуется следующая последовательность действий:

1. После окончания учебных занятий для закрепления материала просмотреть и обдумать текст лекции, прослушанной сегодня, разобрать рассмотренные примеры (10 – 15 минут).
2. При подготовке к лекции следующего дня повторить текст предыдущей лекции, подумать о том, какая может быть следующая тема (10 - 15 минут).
3. В течение недели выбрать время для работы с литературой в библиотеке (по 1 часу).
4. При подготовке к практическому занятию повторить основные понятия по теме, изучить примеры. Решая конкретную ситуацию, - предварительно понять, какой теоретический материал нужно использовать. Наметить план решения, попробовать на его основе решить 1 - 2 практические ситуации.

**2. Методические указания по работе обучающихся во время проведения лекций.**

Лекции дают обучающимся систематизированные знания по дисциплине, концентрируют их внимание на наиболее сложных и важных вопросах. Лекции обычно излагаются в традиционном или в проблемном стиле. Для студентов в большинстве случаев в проблемном стиле. Проблемный стиль позволяет стимулировать активную познавательную деятельность обучающихся и их интерес к дисциплине, формировать творческое мышление, прибегать к противопоставлениям и сравнениям,



делать обобщения, активизировать внимание обучающихся путем постановки проблемных вопросов, поощрять дискуссию.

Во время лекционных занятий рекомендуется вести конспектирование учебного материала, обращать внимание на формулировки и категории, раскрывающие суть того или иного явления, или процессов, выводы и практические рекомендации.

Конспект лекции лучше подразделять на пункты, соблюдая красную строку. Этому в большой степени будут способствовать вопросы плана лекции, предложенные преподавателям. Следует обращать внимание на акценты, выводы, которые делает преподаватель, отмечая наиболее важные моменты в лекционном материале замечаниями

«важно», «хорошо запомнить» и т.п. Можно делать это и с помощью разноцветных маркеров или ручек, подчеркивая термины и определения.

Целесообразно разработать собственную систему сокращений, аббревиатур и символов. Однако при дальнейшей работе с конспектом символы лучше заменить обычными словами для быстрого зрительного восприятия текста.

Работая над конспектом лекций, необходимо использовать не только основную литературу, но и ту литературу, которую дополнительно рекомендовал преподаватель. Именно такая серьезная, кропотливая работа с лекционным материалом позволит глубоко овладеть теоретическим материалом.

Тематика лекций дается в рабочей программе дисциплины.

### **3. Методические указания обучающимся по подготовке к практическим занятиям.**

На практических занятиях приветствуется активное участие в обсуждении конкретных ситуаций, способность на основе полученных знаний находить наиболее эффективные решения поставленных проблем, уметь находить полезный дополнительный материал по тематике семинарских занятий.

Студенту рекомендуется следующая схема подготовки к практическому занятию:

1. Ознакомление с планом практического занятия, который отражает содержание предложенной темы;

2. Проработать конспект лекций;

3. Прочитать основную и дополнительную литературу.

В процессе подготовки к практическим занятиям, необходимо обратить особое внимание на самостоятельное изучение рекомендованной литературы. При всей полноте конспектирования лекции в ней невозможно изложить весь материал из-за лимита аудиторных часов. Поэтому самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной литературой, материалами периодических изданий и Интернета является наиболее эффективным методом получения дополнительных знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала, формирует у студентов отношение к конкретной проблеме. Все новые понятия по изучаемой теме необходимо выучить наизусть и внести в глоссарий, который целесообразно вести с самого начала изучения курса;

4. Ответить на вопросы плана практического занятия;

5. Проработать тестовые задания и задачи;

6. Ответить на вопросы плана лабораторного занятия;

7. При затруднениях сформулировать вопросы к преподавателю.

Результат такой работы должен проявиться в способности студента свободно ответить на теоретические вопросы практикума, выступать и участвовать в коллективном обсуждении вопросов изучаемой темы, правильно выполнять практические задания и иные задания, которые даются в фонде оценочных средств дисциплины.

#### **4. Методические указания обучающимся по организации самостоятельной работы.**

Цель организации самостоятельной работы по дисциплине **«Теоретические основы обработки геофизической информации»** - это углубление и расширение знаний в области строительных материалов; формирование навыка и интереса к самостоятельной познавательной деятельности.

Самостоятельная работа обучающихся является важнейшим видом освоения содержания дисциплины, подготовки к практическим занятиям и к контрольной работе. Сюда же относятся и самостоятельное углубленное изучение тем дисциплины. Самостоятельная работа представляет собой постоянно действующую систему, основу образовательного процесса и носит исследовательский характер, что послужит в будущем основанием для написания выпускной квалификационной работы, практического применения полученных знаний.

Организация самостоятельной работы обучающихся ориентируется на активные методы овладения знаниями, развитие творческих способностей, переход от поточного к индивидуализированному обучению, с учетом потребностей и возможностей личности.

Правильная организация самостоятельных учебных занятий, их систематичность, целесообразное планирование рабочего времени позволяет студентам развивать умения и навыки в усвоении и систематизации приобретаемых знаний, обеспечивать высокий уровень успеваемости в период обучения, получить навыки повышения профессионального уровня.

Подготовка к практическому занятию включает, кроме проработки конспекта и презентации лекции, поиск литературы (по рекомендованным спискам и самостоятельно), подготовку заготовок для выступлений по вопросам, выносимым для обсуждения по конкретной теме. Такие заготовки могут включать цитаты, факты, сопоставление различных позиций, собственные мысли. Если проблема заинтересовала обучающегося, он может подготовить презентацию или доклад и выступить с ним на практическом занятии. Практическое занятие - это, прежде всего, дискуссия, обсуждение конкретной ситуации, то есть предполагает умение внимательно слушать членов малой группы и модератора, а также стараться высказать свое мнение, высказывать собственные идеи и предложения, уточнять задавать вопросы коллегам по обсуждению.

При необходимости можно обратиться за консультацией и методической помощью к преподавателю.

Самостоятельная работа реализуется:

- непосредственно в процессе аудиторных занятий - на лекциях, практических занятиях;
- в контакте с преподавателем вне рамок расписания - на консультациях по учебным вопросам, в ходе творческих контактов, при ликвидации задолженностей, при выполнении индивидуальных заданий и т.д.
- в библиотеке, дома, на кафедре при выполнении обучающимся учебных и практических задач.

Виды СРС и критерии оценок

(по балльно-рейтинговой системе ГГНТУ, СРС оценивается в 15 баллов)

1. Доклад (презентация)
2. Участие в мероприятиях

Темы для самостоятельной работы прописаны в рабочей программе дисциплины. Эффективным средством осуществления обучающимся самостоятельной работы является электронная информационно-образовательная среда университета, которая обеспечивает доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), практик, к изданиям электронных библиотечных систем.