

Документ подписан простой электронной подписью
 Информация о владельце:
 ФИО: ПАНОВ Юрий Петрович
 Должность: Ректор
 Дата подписания: 02.11.2023 10:52:56
 Уникальный программный ключ:
 e30ba4f0895d1683ed43800960e77389e6cbff62

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Российский государственный геологоразведочный университет имени Серго Орджоникидзе"

(МГРИ)

Теоретические основы обработки геофизической информации

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой	Геофизики
Учебный план	b090303_23_ITM23.plx Направление подготовки 09.03.03 ПРИКЛАДНАЯ ИНФОРМАТИКА
Квалификация	Бакалавр
Форма обучения	очная
Общая трудоемкость	3 ЗЕТ

Часов по учебному плану	108
в том числе:	
аудиторные занятия	58,35
самостоятельная работа	22,65
часов на контроль	27

Виды контроля в семестрах:
 экзамены 7

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	7 (4.1)		Итого	
Неделя	14 5/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	28	28	28	28
Лабораторные	28	28	28	28
Иные виды контактной работы	2,35	2,35	2,35	2,35
Итого ауд.	58,35	58,35	58,35	58,35
Контактная работа	58,35	58,35	58,35	58,35
Сам. работа	22,65	22,65	22,65	22,65
Часы на контроль	27	27	27	27
Итого	108	108	108	108

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Цикл (раздел) ОП:	
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Алгоритмизация вычислений при решении задач прикладной геофизики
2.1.2	Теория вероятностей и математическая статистика
2.1.3	Введение в специализацию
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Геоинформатика
2.2.2	Математическое моделирование в геофизике
2.2.3	Математическое моделирование
2.2.4	Методы кластерного анализа и распознавания образов многопризнаковых геофизических данных

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**ПК-5: Способность моделировать прикладные процессы и предметную область****Знать:**

Уровень 1	предметную область
Уровень 2	прикладные процессы
Уровень 3	прикладные процессы и предметную область

Уметь:

Уровень 1	моделировать предметную область
Уровень 2	моделировать прикладные процессы
Уровень 3	моделировать прикладные процессы и предметную область

Владеть:

Уровень 1	Способностью моделировать и предметную область
Уровень 2	Способностью моделировать прикладные процессы
Уровень 3	Способностью моделировать прикладные процессы и предметную область

УК-1: Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач**Знать:**

Уровень 1	как осуществлять поиск информации
Уровень 2	как применять системный подход для решения поставленных задач
Уровень 3	как осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

Уметь:

Уровень 1	как осуществлять поиск информации,
Уровень 2	осуществлять системный подход для решения поставленных задач
Уровень 3	осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

Владеть:

Уровень 1	Способностью осуществлять поиск информации
Уровень 2	Способностью применять системный подход для решения поставленных задач
Уровень 3	Способностью осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	Знать:
3.2	Уметь:
3.3	Владеть:

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)							
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 1. Введение. История создания и развития дисциплины.						
1.1	Применение вероятностно-статистического подхода при обработке геоданных обусловлено характерной особенностью геофизических наблюдений, заключающейся в том, что полученные в отдельных точках данные следует рассматривать как случайные величины и процессы. Распространенные приемы и методы обработки геофизической информации. Оценки статистических и градиентных атрибутов геофизических полей. /Лек/	7	5			0	
1.2	Методы корреляционно-регрессионного анализа геополей. Спектральный и вейвлет анализ геофизических наблюдений. Методы линейной оптимальной фильтрация геополей. Способы обнаружения слабых сигналов на основе теории статистических решений. /Лек/	7	2			0	
1.3	Работа с литературой и интернет информацией по тематике лекционного материала. /СР/	7	2			0	
1.4	Работа с программным обеспечением по методам статистического анализа геофизической информации. /Лаб/	7	12			0	
	Раздел 2. Статистические характеристики геофизических полей.						
2.1	Оценка статистических и градиентных характеристик геофизических полей. Графическое представление свойств случайных величин. Гистограмма. Кумулятивная кривая. Формула Стреджерса. Среднее, дисперсия, среднеквадратическое отклонение, асимметрия, эксцесс, медиана, коэффициент вариации, энтропия. Градиентные характеристики геополей. Коэффициент анизотропии. /Лек/	7	1			0	
2.2	Работа с литературой и интернет информацией по тематике лекционного материала. /СР/	7	3			0	
2.3	Оценка статистических характеристик в скользящих окнах. Окна фиксированного размера, динамические окна и скользящие окна "живой" формы. Проблема обработки нестационарных полей. Геолого-геофизическое истолкование и интерпретационная обработка полей статистических атрибутов геофизических полей. /Лек/	7	2			0	
2.4	Работа с программным обеспечением по методам статистического анализа геофизической информации. /Лаб/	7	6			0	
	Раздел 3. Случайные функции и их характеристики.						

3.1	Случайные функции (процессы). Реализация случайной функции. Ансамбль. Простейшие примеры случайной функции. Функция математического ожидания случайной функции $X(t)$. Функция дисперсии случайной функции $X(t)$. Корреляционная функция случайной функции $X(t)$. Сечение случайной функции. /Лек/	7	1			0	
3.2	Понятие стационарности случайного процесса. Центрирование и нормирование случайной функции. Свойство эргодичности. Дискретная случайная функция. Сечение случайной функции. /Лек/	7	2			0	
3.3	Работа с литературой и интернет информацией по тематике лекционного материала. /СР/	7	5			0	
3.4	/Лаб/	7	2			0	
	Раздел 4. Корреляционные характеристики геофизических полей.						
4.1	Важнейшими характеристиками любой случайной функции являются ее корреляционные функции. Автокорреляционная функция и ее применение. Взаимно корреляционная функция и ее применение. /Лек/	7	1			0	
4.2	Двумерные корреляционные функции. Двумерная взаимно-корреляционная функция. Трехмерные автокорреляционные функции. Структурная функция. Ретрокорреляционная функция. /Лек/	7	2			0	
4.3	Работа с литературой и интернет информацией по тематике лекционного материала. /СР/	7	4			0	
4.4	/Лаб/	7	2			0	
	Раздел 5. Спектральные характеристики геофизических полей.						
5.1	Спектральный анализ геофизических полей. Спектры непрерывных сигналов. Линейчатый и сплошной спектры. Спектр дискретного сигнала. Основная частота и частота Нейквиста. /Лек/	7	2			0	
5.2	Амплитудный и фазовый дискретные спектры. Энергетический спектр. Средняя мощность сигнала. Фильтрация в спектральной области. Комплексный спектр. Комплексно-сопряженный спектр. Энергетический спектр. Прямое и обратное преобразование Фурье. Спектры непрерывных сигналов. Спектры стационарного случайного процесса. /Лек/	7	2			0	
5.3	/Лаб/	7	6			0	
5.4	Работа с литературой и интернет информацией по тематике лекционного материала. /СР/	7	3			0	
	Раздел 6. Линейная оптимальная фильтрация геофизических полей.						

6.1	Понятие о линейной оптимальной фильтрации геофизических полей. Понятие сигнала и помехи. Оператор свертки. Весовые коэффициенты фильтра. Одномерная фильтрация. Основные характеристики одномерного фильтра. Двумерные фильтры. Основные характеристики и двумерного фильтра. Критериальный подход к построению фильтра. Полиномиальная фильтрация. /Лек/	7	2			0	
6.2	Фильтр Колмогорова - Винера. Фильтр сглаживания и воспроизведения сигнала. Критерий оптимальности фильтра Колмогорова - Винера. Согласованный фильтр или фильтр обнаружения. Критерий оптимальности согласованного фильтра. Энергетический фильтр. Критерий оптимальности энергетического фильтра. Линейная адаптивная фильтрация. Фильтрация в окне "живой" формы. Адаптивная полиномиальная фильтрация. /Лек/	7	2			0	
6.3	Работа с литературой и интернет информацией по тематике лекционного материала. /СР/	7	2			0	
	Раздел 7. Обнаружение слабых геофизических аномалий в прикладной геофизике.						
7.1	Понятие слабого сигнала (слабой аномалии). Обнаружение сигнала как факт установления его наличия. Выделение слабых сигналов на основе проверки статистических гипотез. Метод межпрофильной корреляции. Метод обратных вероятностей. Метод самонастраивающейся фильтрации. /Лек/	7	2			0	
7.2	Критерии принятия статистических решений. Понятие статистической гипотезы. Нулевая и ненулевая гипотеза. Функция правдоподобия. Порог принятия решения. Ошибки первого и второго рода. Ошибка обнаружения ложного сигнала. Ошибка пропуска сигнала. Надежность обнаружения аномалии. Многомерные аналоги метода самонастраивающейся фильтрации и обратных вероятностей. /Лек/	7	2			0	
7.3	Работа с литературой и интернет информацией по тематике лекционного материала. /СР/	7	3,65			0	
7.4	/ИВКР/	7	2,35			0	

5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

5.1. Контрольные вопросы и задания

5.2. Темы письменных работ

5.3. Оценочные средства

5.4. Перечень видов оценочных средств**6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)****6.1. Рекомендуемая литература****6.3.1 Перечень программного обеспечения**

6.3.1.1	Office Professional Plus 2016	
6.3.1.2	Office Professional Plus 2019	
6.3.1.3	Outlook with Business Contact Manager 2010	
6.3.1.4	Project Professional 2010	
6.3.1.5	Windows 10	
6.3.1.6	Windows 7	
6.3.1.7	Windows 8	
6.3.1.8	Компас-3D версии v18 и v19	Проектирование изделий, конструкций или зданий любой сложности. Реализация от идеи — к 3D-модели, от 3D-модели — к документации, к изготовлению или строительству. Возможность использовать самые современные методики проектирования при коллективной работе.

6.3.2 Перечень информационных справочных систем

6.3.2.1	База данных научных электронных журналов "eLibrary"
6.3.2.2	Электронно-библиотечная система "Лань" Доступ к коллекциям электронных изданий ЭБС "Издательство "Лань"
6.3.2.3	Электронно-библиотечная система «Книжный Дом Университета» ("БиблиоТех")

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)