

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: ПАНОВ Юрий Петрович
Должность: Ректор
Дата подписания: 02.11.2023 15:37:08
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)

Нейронные сети при обработке и интерпретации геофизических данных рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Геофизики**
Учебный план m050401_23_MGI23.plx
Направление подготовки 05.04.01 ГЕОЛОГИЯ
Квалификация **Магистр**
Форма обучения **очная**
Общая трудоемкость **3 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 108
в том числе:
аудиторные занятия 36,25
самостоятельная работа 71,75

Виды контроля в семестрах:
зачеты 2

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	2 (1.2)		Итого	
	уп	рп	уп	рп
Неделя	12 2/6			
Вид занятий	уп	рп	уп	рп
Лекции	12	12	12	12
Лабораторные	24	24	24	24
Иные виды контактной работы	0,25	0,25	0,25	0,25
В том числе инт.	2	2	2	2
Итого ауд.	36,25	36,25	36,25	36,25
Контактная работа	36,25	36,25	36,25	36,25
Сам. работа	71,75	71,75	71,75	71,75
Итого	108	108	108	108

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1.1	Цель освоения дисциплины - знакомство с технологией нейронных сетей. Возможности использования нейросетевых технологий в интерпретационной обработке геолого-геофизической информации, задачах геологического районирования и прогноза.
-----	---

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Цикл (раздел) ОП:	
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Компьютерные технологии в геологии
2.1.2	Компьютерные технологии обработки и интерпретации геофизической информации
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Государственная итоговая аттестация (защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты)

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**УК-2: Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла****Знать:**

Уровень 1	методику управления проектом
Уровень 2	методику управления проектом на начальном этапе
Уровень 3	как управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла

Уметь:

Уровень 1	управлять проектом
Уровень 2	управлять проектом на начальном этапе
Уровень 3	управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла

Владеть:

Уровень 1	Способностью управлять проектом
Уровень 2	Способностью управлять проектом на начальном этапе
Уровень 3	Способностью управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла

ПК-3.3: Способен применять современные методы обработки и интерпретации комплексной геолого-геофизической информации для решения производственных задач с использованием современного программного обеспечения**Знать:**

Уровень 1	методы обработки геофизической информации
Уровень 2	современные методы обработки и интерпретации комплексной геолого-геофизической информации для решения производственных задач
Уровень 3	современные методы обработки и интерпретации комплексной геолого-геофизической информации для решения производственных задач с использованием современного программного обеспечения

Уметь:

Уровень 1	применять методы обработки геофизической информации
Уровень 2	применять современные методы обработки и интерпретации комплексной геолого-геофизической информации
Уровень 3	применять современные методы обработки и интерпретации комплексной геолого-геофизической информации для решения производственных задач с использованием современного программного обеспечения

Владеть:

Уровень 1	Способностью применять методы обработки геофизической информации
Уровень 2	Способностью применять современные методы обработки и интерпретации комплексной геолого-геофизической информации
Уровень 3	Способностью применять современные методы обработки и интерпретации комплексной геолого-геофизической информации для решения производственных задач с использованием современного программного обеспечения

ПК-3.4: Способен проводить математическое и компьютерное моделирование для исследования геолого-геофизических объектов при помощи отраслевого программного обеспечения или собственных разработок**Знать:**

Уровень 1	математическое моделирование
-----------	------------------------------

Уровень 2	математическое и компьютерное моделирование для исследования геолого-геофизических объектов
Уровень 3	математическое и компьютерное моделирование для исследования геолого-геофизических объектов при помощи отраслевого программного обеспечения или собственных разработок
Уметь:	
Уровень 1	проводить математическое моделирование
Уровень 2	проводить математическое и компьютерное моделирование для исследования геолого-геофизических объектов
Уровень 3	проводить математическое и компьютерное моделирование для исследования геолого-геофизических объектов при помощи отраслевого программного обеспечения или собственных разработок
Владеть:	
Уровень 1	Способностью проводить математическое моделирование
Уровень 2	Способностью проводить математическое и компьютерное моделирование для исследования геолого-геофизических объектов
Уровень 3	Способностью проводить математическое и компьютерное моделирование для исследования геолого-геофизических объектов при помощи отраслевого программного обеспечения или собственных разработок

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	Современные языки программирования, инструментальные средства разработки ПО подключения внешних библиотек
3.1.2	Основные разделы математики используемые в интерпретационной обработке геолого-геофизических данных.
3.1.3	Компьютерные технологии, используемые в интерпретационной обработке геолого-геофизических данных.
3.1.4	
3.2	Уметь:
3.2.1	Магнитным и геоплотностным томографическим методом и компьютерными технологиями его реализующими
3.2.2	Использовать методы градиентного анализа, используемые при интерпретационной обработке геофизической информации.
3.2.3	Использовать методы градиентного анализа, используемые при интерпретационной обработке геофизической информации.
3.2.4	Работать со стандартными компьютерными технологиями и ГИС для интерпретационной обработки геолого - геофизической информации.
3.2.5	
3.2.6	
3.2.7	
3.3	Владеть:
3.3.1	Геолого-геофизическим моделированием в геоинформационных системах и компьютерных технологиях по геолого-геофизической информации
3.3.2	Технологиями реализующими методы вероятностно-статистического подхода при интерпретации комплексных данных геофизических наблюдений.
3.3.3	Моделированием в геоинформационных системах и компьютерных технологиях по геолого-геофизической информации
3.3.4	
3.3.5	

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 1. Нейронные сети при обработке и интерпретации геофизических данных.						

1.1	Передача информации в рекуррентной нейронной по прямой, слой за слоем и между самими нейронами. «Области внимания», когда машине можно задать определенные фрагменты данных, требующие усиленной обработки. Рекуррентные нейронные сети применяются в распознавании и обработке текстовых данных (в частности на их основе работает Гугл переводчик, алгоритм Яндекс «Палех», голосовой помощник Apple Siri). /Лек/	2	12		Л1.1Л2.2 Л2.3Л3.1	0	
1.2	История нейронных сетей. Нейронные сети. Определение и основные понятия. Биологические нейронные сети. Механизм нейронной сети для обучения ЭВМ, первые «протокомпьютеры». В 1954 году первое практическое использование нейронных сетей в работе ЭВМ. Новый этап в 1980-х годах. Системы с механизмом обратной связи, алгоритмы самообучения. Современный этап с 2000 года. Первые программы распознавания голоса, компьютерного зрения и т.д.. /Лаб/	2	2		Л1.1Л2.2 Л2.3Л3.1	2	
1.3	Искусственные нейронные сети. Искусственные нейронные сети как вычислительные системы способные к самообучению, постепенному повышению своей производительности. Основные элементы структуры нейронной сети. Искусственные нейроны и элементарные связи между ними. Синапс, как соединение, которые используется для отправки-получения информации между нейронами. Сигнал – собственно информация, подлежащая передаче. /Лаб/	2	4		Л1.1Л2.1 Л2.3Л3.1	0	
1.4	Типы нейронных сетей. Сверточные нейронные сети, рекуррентные нейронные сети. Сверточные сети как самые распространенные искусственные нейронные сети. Решаемые задачи - распознавание визуальных образов (видео и изображения), системные рекомендации в системах и обработке языка. Масштабирование сверточные нейронные сетей. Решение задач распознавания образов разного разрешения. О /Лаб/	2	4		Л1.1Л2.1 Л2.3Л3.1	0	
1.5	Объемные трехмерные нейроны. Рецептивный слой. Нейроны соседних слоев связаны посредством механизма пространственной локализации. Особые нелинейные фильтры. /Лаб/	2	2		Л1.1Л2.1 Л2.3Л3.1	0	

1.6	Рекуррентные нейронные сети. Рекуррентные нейронные сети, как сети в которых соединения между нейронами, образуют ориентировочный цикл. Характеристики нейронных сетей. Приоритет каждого соединения. Два типа узлов. Вводные узлы и узлы скрытые. /Лаб/	2	4		Л1.1Л2.2 Л2.3Л3.1	0	
1.7	Назначение нейронных сетей. Самые распространенные задачи применения нейронных сетей. Классификация — распределение данных по параметрам (геологическое районирование по комплексу геолого-геофизических методов). Предсказание (прогнозные задачи геологии) — возможность предсказывать следующий шаг. Распознавание — в настоящее время, самое широкое применение нейронных сетей (поиск аналогов с обучением в геологии). Нейросетевой подход в задачах экспертной оценки. и принятия эмпирически обоснованных решений. Повышение эффективности интерпретации данных МТЗ с использованием нейронных палеток. Применение нейросетей при интерпретации различных комплексных геофизических данных. Многослойные нейронные сети для распознавания литологической структуры скважины по данным геофизических исследований /Лаб/	2	8		Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1	0	
1.8	Контроль знаний по тематике курса. /ИВКР/	2	0,25			0	
1.9	Работа с литературой по по тематике лабораторных занятий и интернет информацией по нейронным сетям в прикладной геологии и геофизике.. /СР/	2	34		Л1.2Л2.3Л3. 1	0	
1.10	Работа с литературой по по тематике лабораторных занятий и интернет информацией по рекуррентным нейронным сетям в прикладной геологии и геофизике.. /СР/	2	34		Л1.2Л2.3Л3. 1	0	
1.11	Работа с литературой по по тематике лабораторных занятий и интернет информацией по сверточным нейронным сетям в прикладной геологии и геофизике. /СР/	2	3,75		Л1.2Л2.3Л3. 1	0	

5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

5.1. Контрольные вопросы и задания

1. Системы управления базами данных – общие сведения (обзор).
2. Модели БД. Реляционные БД.
3. Понятие декартова произведения.
4. Понятие отношения. Формальное определение. Геометрическое и табличное представление.
5. Таблица как отношение. Основные понятия (атрибут, домен, кортеж).
6. Терминология: Реляционная алгебра, БД, Обычные термины.
7. Понятие ключа отношения
8. Понятие ключа таблицы (отношения). Свойства ключа. Возможный ключ. Первичный ключ. Пример.
9. Простой и составной ключ. Понятие суррогатного ключа. Пример.

10. Ключевые и не ключевые атрибуты. Пример.
 11. Операции на множествах и отношениях
 12. Операции над множествами: объединение, пересечение, разность, симметрич. разность.
 13. Отношение как множество. Таблица как множество.
 14. Операции над отношениями: объединение, пересечение, разность, симметрич. разность, проекция, выбор, произведение, соединение.
 15. Понятие связи между таблицами. Типы связей. Пример.
 16. Нормализация данных
 17. Понятие избыточности данных. Пример.
 18. Понятие атомарного (простого) и составного атрибута. Пример.
 19. Понятие функциональной зависимости. Пример.
 20. Понятие полной функциональной зависимости. Пример.
 21. Понятие транзитивной функциональной зависимости. Пример.
 22. Нормализации отношений: назначение, основные нормальные формы. Пример.
 23. Элементы языка SQL
 24. Язык SQL: особенности, общее описание. Основные команды языка SQL.
 25. Команда SELECT-SQL: назначение, синтаксис, структура (список полей, ввод условий и др.).
 26. Команда INSERT-SQL: назначение, синтаксис. Пример.
 27. Команда UPDATE-SQL: назначение, синтаксис. Пример.
 28. Команда DELETE-SQL: назначение, синтаксис. Пример.
- ные сети.

5.2. Темы письменных работ

5.3. Оценочные средства

Рабочая программа дисциплины обеспечена оценочными средствами для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, включающими контрольные вопросы для проведения промежуточной аттестации, критерии оценивания учебной деятельности обучающихся по балльно-рейтинговой системе, примеры заданий для лабораторных занятий, билеты для проведения промежуточной аттестации.

Все оценочные средства представлены в Приложении 1.

5.4. Перечень видов оценочных средств

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Кузнецов О. Л., Никитин А. А., Черемисина Е. Н.	Геоинформационные системы: учебник	М.: ВНИИгеосистем, 2005
Л1.2	Никитин А. А., Петров А. В.	Теоретические основы обработки геофизической информации: учебное пособие	М.: Центр информационных технологий в природопользовании, 2008

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Галуев В. И., Каплан С. А., Никитин А. А.	Технология создания физико-геологических моделей земной коры по опорным профилям на основе геоинформационных систем: монография	М.: ВНИИгеосистем, 2009
Л2.2	Черемисина Е. Н., Никитин А. А.	Геоинформационные системы и технологии: учебник	М.: ВНИИгеосистем, 2011
Л2.3	Мегеря В.М., Старостенко В.И., Никитин А.А., Петров А.В., Филатов В.Г., Лобанов А.М.	Применение геосолитонной концепции дегазации Земли, регуляризации и оптимальной фильтрации геофизических данных при поисках месторождений углеводородов: учебное пособие	М.: РГГРУ, 2011

6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Медведев А. А., Посеренин А. И.	Лабораторный практикум по радиометрии и дозиметрии: учебное пособие	М.: РГГРУ, 2009

6.3.1 Перечень программного обеспечения

6.3.1.1	Geoplat Pro-S	Программный пакет геолого-геофизической интерпретации двумерных и трехмерных сейсмических данных. Программный комплекс обеспечивает решение всех необходимых задач кинематической и динамической интерпретации.
6.3.1.2	Windows MultiPoint Server Premium 2011	
6.3.2 Перечень информационных справочных систем		
6.3.2.1	База данных научных электронных журналов "eLibrary"	

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Аудитория	Назначение	Оснащение	Вид
6-16	Компьютерный класс; Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	12 посадочных мест, стул преподавательский - 2 шт., доска меловая - 1 шт., 7 моноблоков Lenovo, в аудитории развернута локальная сеть.	

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

Самостоятельная работа обучающихся по дисциплине ведётся в неучебные часы в аудиториях кафедры геофизики и библиотеке МГРИ. Обучающиеся обеспечиваются необходимым оборудованием, приборами, учебными пособиями, выходом в Internet.