

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: ПАНОВ Юрий Петрович
Должность: Ректор
Дата подписания: 30.10.2023 17:42:35
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)

Геофизические информационные системы рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой	Геофизики	
Учебный план	b010304_22_PM22.plx Направление подготовки 01.03.04 ПРИКЛАДНАЯ МАТЕМАТИКА	
Квалификация	Бакалавр	
Форма обучения	очная	
Общая трудоемкость	4 ЗЕТ	
Часов по учебному плану	144	Виды контроля в семестрах: зачеты с оценкой 8
в том числе:		
аудиторные занятия	50,35	
самостоятельная работа	93,65	

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	8 (4.2)		Итого	
	Неделя 13 2/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	24	24	24	24
Практические	24	24	24	24
Иные виды контактной работы	2,35	2,35	2,35	2,35
В том числе инт.	10	10	10	10
Итого ауд.	50,35	50,35	50,35	50,35
Контактная работа	50,35	50,35	50,35	50,35
Сам. работа	93,65	93,65	93,65	93,65
Итого	144	144	144	144

Москва 2023

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1.1	Целями основной образовательной программы являются: формирование навыков работы в ГИС-программах и связанным с ними ПО. Формирование общих представлений об основных методологических принципах организации геоинформационных систем в сфере их применения в геофизике и геологии.
-----	--

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Цикл (раздел) ОП:	
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Информационные аналитические системы
2.1.2	Методы компьютерного моделирования
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)

ПК-1: Способен использовать стандартные пакеты прикладных программ, отлаживать и тестировать прикладное программное обеспечение для решения прикладных задач, в том числе в геологии и геофизике

Знать:

Уметь:

Владеть:

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	Основные задачи геоинформатики, применяемые при решении задач интерпретационной обработки геолого-геофизической информации
3.1.2	Методику применения методов геоинформатики при анализе геофизических наблюдений
3.1.3	Программные библиотеки, реализующие методы геоинформатики для решения задач графического представления геолого-геофизической информации
3.2	Уметь:
3.2.1	Применять геоинформационные технологии при решении задач прикладной геофизики и геологии
3.2.2	Программно реализовывать методы вероятностно-статистического подхода к обработке геолого-геофизической информации
3.2.3	Создавать программное обеспечение для решения прикладных задач для существующих геоинформационных систем
3.3	Владеть:
3.3.1	Работы с технологиями, реализующими геоинформационные методы и алгоритмы анализа данных
3.3.2	Навыками развития своих инновационных способностей под контролем преподавателя
3.3.3	Методами геоинформатики по работе с координатно-привязанной информацией при решении задач комплексного анализа геолого-геофизической информации

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 1. Геоинформатика						
1.1	Геоинформатика и геоинформационные системы (ГИС). ГИС в прикладной геологии и геофизике. /Лек/	8	1	ПК-1	Л1.3Л2.6Л3.1	0	
1.2	Обобщенные функции ГИС-систем. Применение ГИС в геофизике. /Лек/	8	1	ПК-1	Л1.5Л2.1Л3.1	0	

1.3	Организация информации в геоинформационных системах. Свойства фрейма данных, группы слоев, слоя в ГИС. Системы координат. Перепроецирование. Привязка растровых изображений. Работа с растровыми изображениями в ГИС. /Лек/	8	2	ПК-1	Л1.6Л2.6Л3.1	0	
1.4	Оцифровка изображений, создание слоев в ГИС. Работа с векторными данными Обработка и классификация космических снимков. /Лек/	8	2	ПК-1	Л1.3Л2.3Л3.1	0	
1.5	Использования геофизических данных при картографировании геологических объектов Анализ геолого-геофизических данных в ГИС. Тематическое картографирование на основе геолого-геофизической информации. /Лек/	8	1	ПК-1	Л1.6Л2.2Л3.1	0	
1.6	Создание карт рельефа. Создание карт различных геофизических полей и методов. Интерполяция данных. Создание карт по нерегулярным сетям наблюдений. Применение ГИС в геофизических исследованиях. /Лек/	8	1	ПК-1	Л1.4Л2.2Л3.1	0	
1.7	Применение геоинформационных систем при интерпретационной обработке данных наземных геофизических съемок. Процедура гридования, как элемент фильтрации исходных данных. Оптимальные параметры гридования при решении задач прикладной геофизики и геологии. /Лек/	8	1	ПК-1	Л1.4Л2.5Л3.1	0	
1.8	Информационное и аналитическое обеспечение ГИС. компоновка, оформление и вывод картографических документов в ГИС. Средства анализа, интерпретации и отображения пространственных данных ГИС. /Лек/	8	2	ПК-1	Л1.4Л2.6Л3.1	0	
1.9	Многооконный режим визуализации карт, дающий возможность параллельной работы с разными картами. Отображение всех видов векторных, матричной и текстовых данных, в задаваемых пользователем системе координат, картографической проекции и масштабе. /Лек/	8	2	ПК-1	Л1.6Л2.2Л3.1	0	
1.10	Способы визуализации 3D геолого-геофизической информации в ГИС. /Лек/	8	1	ПК-1	Л1.6Л2.6Л3.1	0	
1.11	Перевод информации из различных систем координат. Переход из географических систем координат в прямоугольные и наоборот /Лек/	8	2	ПК-1	Л1.4Л2.2Л3.1	0	

1.12	Информационное и аналитическое обеспечение ГИС. Компонировка, оформление и вывод картографических документов в ГИС. Средства анализа, интерпретации и отображения пространственных данных /Лек/	8	2	ПК-1	Л1.4Л2.2Л3.1	0	
1.13	Автоматическое отображение легенды для каждого слоя. Интерактивная сборка многослойных карт и автоматическое размещение условных знаков, импортируемых из эталонной базы условных знаков. Индивидуальная установка параметров визуализации для каждого объекта карты или для группы объектов. масштабирование, сдвиг и плавное перемещение просматриваемого фрагмента, изменение прозрачности слоев и т.п /Лек/	8	2	ПК-1	Л1.1Л2.6Л3.1	0	
1.14	Многооконный режим визуализации карт, дающий возможность параллельной работы с разными картами. Отображение всех видов векторных, матричной и текстовых данных, в задаваемых пользователем системе координат, картографической проекции и масштабе. /Лек/	8	2	ПК-1	Л1.6Л2.2Л3.1	0	
1.15	Электронное издание Госгеолкарты-2020. Электронное издание - сравнительно новый вид публикации геологических карт. Каталог электронных изданий ГГК-200. Комплекты материалов по листам, подготовленным Московским филиалом ВСЕГЕИ. /Лек/	8	2	ПК-1	Л1.4Л2.2Л3.1	0	
1.16	Работа с программами по анализу и интерпретационной обработке геофизической информации. /Пр/	8	2	ПК-1	Л1.3Л2.5Л3.1	0	
1.17	Работа с программным обеспечением, реализующим основные функции современных геоинформационных систем /Пр/	8	2	ПК-1	Л1.3Л2.1Л3.1	2	
1.18	Отладка методов по поиску и визуализации геолого-геофизической информации в современных геоинформационных системах /Пр/	8	2	ПК-1	Л1.6Л2.6Л3.1	0	
1.19	Использования данных сейсморазведки и каротажной информации в задачах построения трехмерных моделей. /Пр/	8	2	ПК-1	Л1.6Л2.4Л3.1	0	
1.20	Работа с инструментарием ГИС по объемному моделированию земной коры. Средства визуализации результатов объемного моделирования. /Пр/	8	2	ПК-1	Л1.3Л2.1Л3.1	2	
1.21	Решение задач геолого-геофизической томографии земной коры на основе современных геофизических информационных систем /Пр/	8	2	ПК-1	Л2.1 Л2.2Л3.1	2	
1.22	Анализ комплексной геофизической информации в современных геоинформационных системах. /Пр/	8	1	ПК-1	Л1.1Л2.4Л3.1	0	

1.23	Оценка статистических характеристик геополей с использованием функционального наполнения ГИС. /Пр/	8	1	ПК-1	Л1.2Л2.4Л3.1	0	
1.24	Проведение фильтрации геофизических наблюдений с целью оценки трендовой и локальных компонент с использованием функционального наполнения ГИС. Разложение геополей на составляющие по энергии и протяженности. /Пр/	8	2	ПК-1	Л1.1Л2.4Л3.1	2	
1.25	Оценка корреляционных, спектральных и градиентных характеристик геофизических полей с использованием функционального наполнения ГИС. /Пр/	8	2	ПК-1	Л1.2Л2.4Л3.1	0	
1.26	Практическая работа по выводу картографической информации на внешние носители с использованием возможностей геоинформационных систем /Пр/	8	2	ПК-1	Л1.4Л2.6Л3.1	0	
1.27	Обработка комплексных геофизических данных с использованием методов кластер анализа и распознавания образов с использованием ГИС. /Пр/	8	2	ПК-1	Л1.1Л2.4Л3.1	2	
1.28	Статистика в ГИС. Построение гистограмм и таблиц распределения. Их назначение и техника работы. Вычисление бортовых и аномальных значений содержаний. /Пр/	8	2	ПК-1	Л1.2Л2.2Л3.1	0	
1.29	Работа с литературой и интернет информацией по тематике текущего лекционного материала. /Ср/	8	49	ПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.4Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1	0	
1.30	Работа с литературой и интернет информацией по тематике текущего лекционного материала. /Ср/	8	44,65	ПК-1	Л1.1 Л1.3 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.6Л3.1	0	
1.31	Консультации. Курсовой проект. Подготовка к экзамену. Экзамен /ИВКР/	8	2,35	ПК-1		0	

5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

5.1. Контрольные вопросы и задания

1. Геоинформатика и геоинформационные системы (ГИС). ГИС в прикладной геологии и геофизике.
2. Обобщенные функции ГИС-систем. Применение ГИС в геофизике.
3. Организация информации в геоинформационных системах. Свойства фрейма данных, группы слоев, слоя в ГИС.
4. Системы координат. Перепроецирование. Привязка растровых изображений. Работа с растровыми изображениями в ГИС.
5. Оцифровка изображений, создание слоев в ГИС. Работа с векторными данными
6. Обработка и классификация космических снимков.
7. Использование геофизических данных при картографировании геологических объектов
8. Анализ геолого-геофизических данных в ГИС. Тематическое картографирование на основе геолого- геофизической информации.
9. Создание карт рельефа. Создание карт различных геофизических полей и методов. 10. Интерполяция данных. Создание карт по нерегулярным сетям наблюдений. Применение ГИС в геофизических исследованиях.
11. Применение геоинформационных систем при интерпретационной обработке данных наземных геофизических съемок. Процедура гридования, как элемент фильтрации исходных данных. 12. Оптимальные параметры гридования при решении задач прикладной геофизики и геологии. 13. Информационное и аналитическое обеспечение ГИС. Компоновка, оформление и вывод картографических документов в ГИС.
14. Средства анализа, интерпретации и отображения пространственных данных ГИС.
15. Многооконный режим визуализации карт, дающий возможность параллельной работы с разными картами.
16. Отображение всех видов векторных, матричной и текстовых данных, в задаваемых пользователем системе координат, картографической проекции и масштабе.

- 17.Способы визуализации 3D геолого- геофизической информации в ГИС. /Лек/
 18.Перевод информации из различных систем координат. Переход из географических систем координат в прямоугольные и наоборот /Лек/
 19.Информационное и аналитическое обеспечение ГИС. Компонировка, оформление и вывод картографических документов в ГИС.
 20.Средства анализа, интерпретации и отображения пространственных данных
 21.Автоматическое отображение легенды для каждого слоя. Интерактивная сборка многослойных карт и автоматическое размещение условных знаков, импортируемых из эталонной базы условных знаков.
 22.Индивидуальная установка параметров визуализации для каждого объекта карты или для группы объектов. масштабирование, сдвиг и плавное перемещение просматриваемого фрагмента, изменение прозрачности слоев и т.п
 23.Многооконный режим визуализации карт, дающий возможность параллельной работы с разными картами.
 24.Отображение всех видов векторных, матричной и текстовых данных, в задаваемых пользователем системе координат, картографической проекции и масштабе.
 25.Электронное издание Госгеолкарты- 2020. Электронное издание - сравнительно новый вид публикации геологических карт. Каталог электронных изданий ГГК-200. Комплекты материалов по листам, подготовленным Московским филиалом ВСЕГЕИ.
 26.Программы по анализу и интерпретационной обработке геофизической информации.
 27.Основные функции современных геоинформационных систем.
 28. Методы по поиску и визуализации геолого-геофизической информации в современных геоинформационных системах.
 29.Использования данных сейсморазведки и каротажной информации в задачах построения трехмерных моделей.
 30.Работа с инструментарием ГИС по объемному моделированию земной коры.
 31.Средства визуализации результатов объемного моделирования.
 32.Решение задач геолого-геофизической томографии земной коры на основе современных геофизических информационных систем.

5.2. Темы письменных работ

5.3. Оценочные средства

- Оценка «5» - «отлично» ставится за развернутый, полный, безошибочный устный ответ, в котором выдерживается план, содержащий введение, сообщение основного материала, заключение, характеризующий личную, обоснованную позицию обучающегося по спорным вопросам, изложенный литературным языком без существенных стилистических нарушений.
 Оценка «4» - «хорошо» ставится за развернутый, полный, с незначительными ошибками или одной существенной ошибкой устный ответ, в котором выдерживается план сообщения основного материала, изложенный литературным языком с незначительными стилистическими нарушениями.
 Оценка «3» - «удовлетворительно» ставится за устный развернутый ответ, содержащий сообщение основного материала при двух-трех существенных фактических ошибках, язык ответа должен быть грамотным.
 Оценка «2» - «неудовлетворительно» ставится, если учащийся во время устного ответа не вышел на уровень требований, предъявляемых к «троечному» ответу.

5.4. Перечень видов оценочных средств

- Прием экзамена в 8 и 9 семестрах
 Курсовой проект в 9 семестре

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

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Мовшович Э. Б., Кнепель М. Н., Черкашин М. С.	Формализация геологических данных для математической обработки	М.: Недра, 1987
Л1.2	Вентцель Е. С., Овчаров Л. А.	Теория вероятностей и ее инженерные приложения	М.: Наука, 1988
Л1.3	Черемисина Е. Н., Никитин А. А.	Геоинформационные системы и технологии: учебник	М.: ВНИИгеосистем, 2011
Л1.4	Корогаев М. В., Правикова Н. В.	Применение геоинформационных систем в геологии [Электронный ресурс/Текст]: учебное пособие	М.: КДУ, 2010
Л1.5	Под ред. В.К. Хмелевского	Геофизика [Электронный ресурс/Текст]: учебник (бакалавриат, магистратура, аспирантура)	М.: КДУ, 2015
Л1.6	Абельсон Х., Сассман Дж.	Структура и интерпретация компьютерных программ [Электронный ресурс]	М.: КДУ, Добросвет, 2015

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Цветков В. Я.	Геоинформационные системы и технологии	М.: Финансы и статистика, 1998

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.2	Корогаев М. В., Правикова Н. В.	Применение геоинформационных систем в геологии: учебное пособие	М.: КДУ, 2008
Л2.3	Лурье И. К.	Геоинформационное картографирование. Методы геоинформатики и цифровой обработки космических снимков	М.: КДУ, 2008
Л2.4	Никитин А. А., Петров А. В.	Теоретические основы обработки геофизической информации: учебное пособие	М.: ВНИИгеосистем, 2013
Л2.5	Дудецкий В. Н.	Архитектура информационных систем [Электронный ресурс МГРИ]: курс лекций	М.: МГРИ-РГГРУ, 2018
Л2.6	Абельсон Х., Сассман Дж.	Структура и интерпретация компьютерных программ [Электронный ресурс]	Добросвет, 2006
6.1.3. Методические разработки			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Под ред. С.В. Симоновича	Информатика	СПб.: Питер, 2007
6.3.1 Перечень программного обеспечения			
6.3.1.1	Geoplat Pro-G	Программный комплекс, предназначенный для построения и поддержки 2D/3D геологических моделей залежей нефти и газа, а также подсчёта запасов на основе интегрированной интерпретации геолого-геофизических и промысловых данных.	
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)

Методические указания представлены в приложении 2