

Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.В.06 Интерпретация гравитационных и магнитных
аномалий

наименование дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом

Направление подготовки / специальность

21.05.03 Технология геологической разведки

Направленность (профиль)

21.05.03 Геофизические методы поиска и разведки месторождений
полезных ископаемых

Форма обучения

очная

Год набора

2023

Красноярск 2023

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Программу составили _____

должность, инициалы, фамилия

1 Цели и задачи изучения дисциплины

1.1 Цель преподавания дисциплины

Интерпретация полевых данных является тем важнейшим этапом геофизических исследований, на котором непосредственно решаются поставленные геологические задачи. Целью изучения дисциплины является овладение студентами современной методологией геологического истолкования потенциальных геофизических полей, умение решать интерпретационные задачи в различных физико-геологических условиях. В результате изучения дисциплины студенты должны приобрести знания и умения решения некорректных обратных задач гравиразведки и магниторазведки, приобрести умения и навыки в обнаружении, разделении и детальном количественном описании гравитационных и магнитных аномалий.

1.2 Задачи изучения дисциплины

Задачи изучения дисциплины ориентированы на формирование следующих компетенций, изложенных в ФГОС ВО специализации 21.05.03.31 «Геофизические методы поисков и разведки месторождений полезных ископаемых», которыми должны обладать выпускники-геофизики:

ПК-5. Способен применять знания о современных методах геофизических исследований, планировать и проводить геофизические научные исследования, оценивать их результаты:

- использует в своей практической деятельности знания о современных методах геофизических исследований земной коры ;
- может прогнозировать ситуацию в зависимости от принятия того или иного решения;
- оценивает результаты геофизических исследований земной коры.

ПК-6. Способен профессионально эксплуатировать современное геофизическое оборудование, оргтехнику и средства измерения:

- знаком с современным геофизическим оборудованием и средствами измерения;
- знает современное геофизическое оборудование, оргтехнику и средства измерения;
- умеет профессионально эксплуатировать современное геофизическое оборудование, оргтехнику и средства измерения.

1.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине
ПК-5: Способен применять знания о современных методах геофизических исследований, планировать и проводить геофизические научные исследования, оценивать их результаты	
ПК-5.1: Использует в своей практической деятельности	

знания о современных методах геофизических исследований земной коры	
ПК-5.2: Планирует и проводит геофизические научные исследования	
ПК-5.3: Оценивает результаты геофизических исследований земной коры	
ПК-6: Способен профессионально эксплуатировать современное геофизическое оборудование, оргтехнику и средства измерения	
ПК-6.1: Знаком с современным геофизическим оборудованием и средствами измерения	
ПК-6.2: Способен профессионально эксплуатировать современное геофизическое оборудование и средства измерения	
ПК-6.3: Способен профессионально эксплуатировать современную оргтехнику	

1.4 Особенности реализации дисциплины

Язык реализации дисциплины: Русский.

Дисциплина (модуль) реализуется без применения ЭО и ДОТ.

2. Объем дисциплины (модуля)

Вид учебной работы	Всего, зачетных единиц (акад.час)	е
		1
Контактная работа с преподавателем:	0,89 (32)	
занятия лекционного типа	0,44 (16)	
лабораторные работы	0,44 (16)	
иная внеаудиторная контактная работа:	0,02 (0,8)	
индивидуальные занятия	0,02 (0,8)	
Самостоятельная работа обучающихся:	1,01 (36,2)	
курсовое проектирование (КП)	Нет	
курсовая работа (КР)	Да	
Промежуточная аттестация (Экзамен)	0,93 (33,6)	

3 Содержание дисциплины (модуля)

3.1 Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план занятий)

№ п/п		Модули, темы (разделы) дисциплины		Контактная работа, ак. час.								
				Занятия лекционного типа		Занятия семинарского типа				Самостоятельная работа, ак. час.		
						Семинары и/или Практические занятия		Лабораторные работы и/или Практикумы				
						Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС			Всего
1. Введение.												
		1. Введение. Этапы развития теории интерпретации гравитационных и магнитных аномалий и вклад в нее отечественных ученых. Основные задачи интерпретации. Принципы интерпретации гравитационных и магнитных аномалий.		2								
		2.									5	
2. Решение прямых задач гравиразведки и магниторазведки.												
		1. Решение прямых задач гравиразведки и магниторазведки. Физико-математические основы решения прямых задач. Интегральные соотношения для гравитационного и магнитного потенциалов. Соотношение Пуассона. Эффект размагничивания и его проявления. Эквивалентные простые слои при решении прямых задач.		2								

2. Решение прямых задач гравirazведки и магниторазведки на ЭВМ для сложных объектов					2			
3.							5	
3. Обратные задачи гравirazведки и магниторазведки.								
1. Обратные задачи гравirazведки и магниторазведки. Понятие обратной задачи. Существование, единственность и устойчивость решения обратной задачи. Теоретическая и практическая эквивалентность. Классы единственности и теоремы единственности. Понятие о корректных и некорректных задачах. Основные подходы к решению некорректных задач. Метод квазирешений. Решение линейных задач методом квазирешений. Основы метода регуляризации.	2							
2. Решение обратных задач гравirazведки и магниторазведки					5			
3.							5	
4. Обнаружение и разделение гравитационных и магнитных аномалий.								

<p>1. Обнаружение и разделение гравитационных и магнитных аномалий. Морфологический анализ карт и графиков гравитационных и магнитных аномалий. Схемы типов и схемы вероятных источников аномалий. Основы статистического подхода к обнаружению аномалий.</p> <p>Возможности разделения аномальных полей. Классификация способов разделения аномалий. Геологическое редуцирование при разделении полей от известных и неизвестных объектов. Корреляционные способы разделения аномалий. Построение структурных трансформационных полиномов, критерии выбора их порядка.</p> <p>Трансформации потенциальных полей. Основные задачи сглаживания, расчета высших производных и аналитического продолжения. Теоретические трансформации и их частотный анализ. Вычислительные схемы трансформаций и их оптимизация.</p> <p>Аппроксимационные способы разделения аномалий. Интерполяция и экстраполяция в разделении полей. Разделение аномалий с помощью тренд-анализа. Ис-токообразная аппроксимация при разделении полей.</p>	5							
<p>2. Обнаружение аномалий на картах изолиний и картах графиков и их классификация.</p> <p>Разделение сложных аномалий</p>					5			
<p>3. Частотный анализ трансформаций</p>					2			
<p>4.</p>							10	
<p>5. Детальное количественное описание гравитационных и магнитных аномалий.</p>								

<p>1. Детальное количественное описание гравитационных и магнитных аномалий. Разложение гравитационного и магнитного полей в ряды Лорана. Гармонические моменты и интегральные характеристики источников аномалий. Квазиэквивалент. Интегральные, спектральные и аппроксимационные способы определения гармонических моментов по аномальным полям. Особые точки функций, описывающих гравитационные и магнитные аномалии. Связь особых точек с формой источников аномалий. Основные способы локализации особых точек и определения их типа по аномальному полю.</p> <p>Методы подбора и регуляризации. Оптимизация решений линейных, линеаризованных и нелинейных задач подбора в гравиразведке и магниторазведке. Учет ограничений в задачах подбора. Регуляризация решений в процессе количественной интерпретации. Критерии выбора оптимальных параметров регуляризации. Комплексование способов интерпретации при решении типовых задач. Определение формы замкнутого тела. Определение формы контактной поверхности. Особенности количественной интерпретации данных шахтных и скважинных наблюдений.</p>	5							
2. Определение формы контактной поверхности методом регуляризации				2				
3.						11,2		
4.								
5.								
6.								

7.								
Bcero	16				16		36,2	

4 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

4.1 Печатные и электронные издания:

1. Рычков В. П. Природа гравитации и гравитационных волн: монография (Свердловск: Ротоклон).

4.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства (программное обеспечение, на которое университет имеет лицензию, а также свободно распространяемое программное обеспечение):

1. Стандартный пакет Microsoft Office.

4.3 Интернет-ресурсы, включая профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

1. Открытые интернет-ресурсы по планетарным геофизическим данным.
2. Научная электронная библиотека СФУ <http://bik.sfu-kras.ru/>

5 Фонд оценочных средств

Оценочные средства находятся в приложении к рабочим программам дисциплин.

6 Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Компьютерный класс, видеопроектор