

Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

СОГЛАСОВАНО

Заведующий кафедрой

**Кафедра геофизики
(Геофиз_ИНГ)**

наименование кафедры

подпись, инициалы, фамилия

«___» _____ 20__ г.

институт, реализующий ОП ВО

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

Кафедра геофизики (Геофиз_ИНГ)

наименование кафедры

В.М. Киселев

подпись, инициалы, фамилия

«___» _____ 20__ г.

институт, реализующий дисциплину

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ИНТЕРПРЕТАЦИЯ
ГРАВИТАЦИОННЫХ И
МАГНИТНЫХ АНОМАЛИЙ**

Дисциплина Б1.В.ДВ.05.01 Интерпретация гравитационных и магнитных аномалий

Направление подготовки / специальность 21.05.03 Технология геологической разведки специализация 21.05.03.01 Геофизические методы поисков и разведки месторождений

Направленность (профиль)

Форма обучения

очная

Год набора

2017

Красноярск 2021

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по укрупненной группе

210000 «ПРИКЛАДНАЯ ГЕОЛОГИЯ, ГОРНОЕ ДЕЛО,
НЕФТЕГАЗОВОЕ ДЕЛО И ГЕОДЕЗИЯ»

Направление подготовки /специальность (профиль/специализация)

Специальность 21.05.03 Технология геологической разведки
специализация 21.05.03.01 Геофизические методы поисков и разведки
месторождений полезных ископаемых

Программу
составили _____

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

ОПК-6:самостоятельным принятием решения в рамках своей профессиональной компетенции, готовностью работать над междисциплинарными проектами	
Уровень 1	Основы математического анализа и линейной алгебры
Уровень 1	Оценивать параметры гравитационного и магнитного поля и интерпретировать их изменения при решении задач поиска и разведки месторождений полезных ископаемых
Уровень 1	Навыками решений прямых и обратных задач гравиразведки и магниторазведки
ПК-3:умением разрабатывать технологические процессы геологоразведочных работ и корректировать эти процессы в зависимости от поставленных геологических и технологических задач в изменяющихся горно-геологических и технических условиях	
Уровень 1	Общую и структурную геологию
Уровень 1	Пользоваться программными продуктами предназначенными для обработки и интерпретации данных гравиразведки и магниторазведки
Уровень 1	Навыками обнаружения и разделения гравитационных и магнитных аномалий
ПСК-1.1:способностью выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат	
Уровень 1	Физику основных геологических процессов
ПСК-1.3:способностью планировать и проводить геофизические научные исследования, оценивать их результаты	
Уровень 1	Математические методы обработки геофизических данных

1.4 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Студенты, обучающиеся по данной дисциплине, должны знать основы математического анализа, теорию поля, теорию функций комплексного переменного, все разделы общего курса физики, химию и все разделы геологии.

Дисциплина «Интерпретация гравитационных и магнитных аномалий» является базовой для специализации «Геофизические методы поисков и разведки месторождений полезных ископаемых». Знания, полученные студентами в результате освоения дисциплины «Интерпретация гравитационных и магнитных аномалий», используются в научно-исследовательской работе студентов, при прохождении ими производственной и преддипломной практик, при

написании и защите выпускной квалификационной работы.

1.5 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)	Семестр	
		9	10
Общая трудоемкость дисциплины	6 (216)	2,25 (81)	3,75 (135)
Контактная работа с преподавателем:	2,5 (90)	1 (36)	1,5 (54)
занятия лекционного типа	1,33 (48)	0,5 (18)	0,83 (30)
занятия семинарского типа			
в том числе: семинары			
практические занятия			
практикумы			
лабораторные работы	1,17 (42)	0,5 (18)	0,67 (24)
другие виды контактной работы			
в том числе: групповые консультации			
индивидуальные консультации			
иная внеаудиторная контактная работа:			
групповые занятия			
индивидуальные занятия			
Самостоятельная работа обучающихся:	2,5 (90)	1,25 (45)	1,25 (45)
изучение теоретического курса (ТО)			
расчетно-графические задания, задачи (РГЗ)			
реферат, эссе (Р)			
курсовое проектирование (КП)	Нет	Нет	Нет
курсовая работа (КР)	Да	Нет	Да
Промежуточная аттестация (Зачёт) (Экзамен)	1 (36)		1 (36)

3 Содержание дисциплины (модуля)

3.1 Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план занятий)

№ п/п	Модули, темы (разделы) дисциплины	Занятия лекционного типа (акад. час)	Занятия семинарского типа		Самостоятельная работа, (акад. час)	Формируемые компетенции
			Семинары и/или Практические занятия (акад. час)	Лабораторные работы и/или Практикумы (акад. час)		
1	2	3	4	5	6	7
1	Введение.	8	0	0	20	
2	Решение прямых задач гравиразведки и магниторазведки.	8	0	8	5	
3	Обратные задачи гравиразведки и магниторазведки.	2	0	10	20	
4	Обнаружение и разделение гравитационных и магнитных аномалий.	15	0	16	15	
5	Детальное количественное описание гравитационных и магнитных аномалий.	15	0	8	30	
Всего		48	0	42	90	

3.2 Занятия лекционного типа

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование занятий	Объем в акад. часах		
			Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме

1	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.	8	0	0
2	2	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.	8	0	0

3	3	<p>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.</p>	2	0	0
---	---	--	---	---	---

4	4	<p>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. 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. Трансформации потенциальных полей. Основные задачи сглаживания, расчета высших производных и аналитического продолжения. Теоретические трансформации и их частотный анализ. Вычислительные схемы трансформаций и их оптимизация. Аппроксимационные способы разделения аномалий. Интерполяция и экстра-поляция в разделении полей. Разделение аномалий с помощью тренд-анализа. 10</p> <p>Ис-токообразная аппроксимация при разделении полей.</p>	15	0	0
---	---	--	----	---	---

5	5	<p> 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. 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. Комплексирование способов </p>	15	0	0
---	---	---	----	---	---

Всего		42	0	0
-------	--	----	---	---

3.3 Занятия семинарского типа

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование занятий	Объем в акад. часах		
			Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме
Всего					

3.4 Лабораторные занятия

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование занятий	Объем в акад. часах		
			Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме
1	2	Решение прямых задач гравиразведки и магниторазведки на ЭВМ для сложных объектов	8	0	0
2	3	Решение обратных задач гравиразведки и магниторазведки	10	0	0
3	4	Обнаружение аномалий на картах изолиний и картах графиков и их классификация. Разделение сложных аномалий	8	0	0
4	4	Частотный анализ трансформаций	8	0	0
5	5	Определение формы контактной поверхности методом регуляризации	8	0	0
Всего			42	0	0

5 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Оценочные средства находятся в приложении к рабочим программам дисциплин.

6 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

6.1. Основная литература			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год

Л1.1	Рычков В. П.	Природа гравитации и гравитационных волн: монография	Свердловск: Ротоклон, 2000
------	--------------	--	-------------------------------

8 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

При изучении дисциплины основными видами учебной работы являются аудиторные занятия (в том числе: лекции и семинарские занятия), самостоятельная работа (в том числе: изучение теоретического материала и решение задач по дисциплине).

Практические занятия ориентированы на закрепление лекционного материала и на выполнение дополнительных заданий, расширяющих объем пройденного материала.

При изучении курса большое значение придается самостоятельной работе, которая, с одной стороны, тесно связана с аудиторными занятиями, с другой, позволяет расширить объем изучаемого материала.

Самостоятельная работа предполагает:

- изучение теоретического курса, в том числе, материала, который не вошел в курс лекций, и использование полученных знаний для решения задач;
- работу с основной и дополнительной литературой, с материалами в сети Интернет.

При наличии обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья, в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида учебно-методические материалы для самостоятельной работы предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

9 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю) (при необходимости)

9.1 Перечень необходимого программного обеспечения

9.1.1	Стандартный пакет Microsoft Office.
-------	-------------------------------------

9.2 Перечень необходимых информационных справочных систем

9.2.1	Открытые интернет-ресурсы по планетарным геофизическим данным.
9.2.2	Научная электронная библиотека СФУ http://bik.sfu-kras.ru/

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

Компьютерный класс, видеопроектор