

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  
ПРАКТИКУМ ПО ОБРАБОТКЕ  
ДАННЫХ ЭЛЕКТРОРАЗВЕДКИ И  
ГРАВИМАГНИТОРАЗВЕДКИ**

Дисциплина Б1.В.ДВ.04.02 Практикум по обработке данных  
электроразведки и гравимагниторазведки

Направление подготовки / 21.05.03 Технология геологической разведки  
специальность 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

Дисциплина «Практикум по обработке данных электроразведки и гравимагниторазведки» имеет целью научить студентов решать прямые и обратные задачи электроразведки, гравиразведки и магниторазведки. Особое внимание уделено вопросам неоднозначности решения обратных задач и способам преодоления этой неоднозначности. Изучение курса сопровождается выполнением расчетов по интерпретации полевых геофизических данных с использованием специализированных программ решения прямых и обратных задач.

### 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-9. Способен решать прямые и обратные (некорректные) задачи геофизики на высоком уровне теоретической, методической и алгоритмической подготовки:

- имеет представление о методах решения прямых и обратных задач прикладной геофизики;
- способен решать прямые и обратные (некорректные) задачи геофизики на высоком уровне теоретической, методической и алгоритмической подготовки;
- интерпретирует результаты решения прямых и обратных задач геофизики.

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

<b>ОПК-2:самостоятельным приобретением новых знаний и умений с помощью информационных технологий и использованием их в практической деятельности, в том числе в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности</b>	
Уровень 1	определения прямой и обратной задач разведочной геофизики
Уровень 1	находить аналитические решения прямых задач гравиразведки и магниторазведки для тел правильной геометрической формы
Уровень 1	принципами эквивалентности при решении обратных задач электрических и электромагнитных зондирований

<b>ПК-6:выполнением правил безопасного труда и охраны окружающей среды на объектах геологоразведочных работ</b>	
Уровень 1	условия корректности решения обратной задачи по Адамару и по Тихонову
Уровень 1	использовать метод трансформации потенциальных полей для решения обратных задач гравимагниторазведки
<b>ПСК-1.8:способностью разрабатывать алгоритмы программ, реализующих преобразование геолого-геофизической информации на различных стадиях геологоразведочных работ</b>	
Уровень 1	основы метода регуляризации
Уровень 1	находить численные решения обратных задач гравирозведки и магниторазведки с использованием специализированных программных продуктов
<b>ПСК-1.9:способностью проводить математическое моделирование и исследование геофизических процессов и объектов специализированными геофизическими информационными системами, в том числе стандартными пакетами программ</b>	
Уровень 1	принципы решения прямых и обратных задач гравирозведки, магниторазведки и электроразведки
Уровень 1	использовать правые асимптоты кривых электрических и электромагнитных зондирований для решения обратных задач

#### 1.4 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

«Практикум по обработке данных электроразведки и гравимагниторазведки» является дисциплиной по выбору для специализации «Геофизические методы поисков и разведки месторождений полезных ископаемых». Она основывается на курсах базового цикла естественнонаучных дисциплин (математика, физика, геология, теория поля, ТФКП, цифровая обработка сигналов и др.). Студенты, обучающиеся по данному курсу должны знать основы математического анализа, теорию поля, теорию функций комплексного переменного, все разделы общего курса физики, все разделы геологии.

#### 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
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	<b>4 (144)</b>	<b>4 (144)</b>
<b>Контактная работа с преподавателем:</b>	<b>2 (72)</b>	<b>2 (72)</b>
занятия лекционного типа	1 (36)	1 (36)
занятия семинарского типа		
в том числе: семинары		
практические занятия		
практикумы		
лабораторные работы	1 (36)	1 (36)
другие виды контактной работы		
в том числе: групповые консультации		
индивидуальные консультации		
иная внеаудиторная контактная работа:		
групповые занятия		
индивидуальные занятия		
<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>	<b>1 (36)</b>	<b>1 (36)</b>
изучение теоретического курса (ТО)		
расчетно-графические задания, задачи (РГЗ)		
реферат, эссе (Р)		
курсовое проектирование (КП)	Да	Да
курсовая работа (КР)	Нет	Нет
<b>Промежуточная аттестация (Экзамен)</b>	<b>1 (36)</b>	<b>1 (36)</b>

### 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	Прямые и обратные задачи геофизики	6	0	0	4	
2	Прямые задачи гравиразведки и магниторазведки	4	0	8	4	
3	Обратные задачи гравимагниторазведки.	4	0	6	4	
4	Прямая и обратная задачи ВЭЗ.	4	0	4	4	
5	Прямые задачи зондирования переменным электромагнитным полем	4	0	6	6	
6	Обратные задачи МТЗ и ЧЗ	6	0	4	4	
7	Прямая и обратная задачи зондирования становлением поля	4	0	4	6	
8	Принцип эквивалентности кривых зондирования	4	0	4	4	
Всего		36	0	36	36	

#### 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	<p>Определение прямой и обратной задач геофизики.</p> <p>Неоднозначность решения обратной задачи. Условия корректности постановки обратной задачи по Адамару.</p> <p>Корректность постановки обратной задачи по Тихонову.</p> <p>Методы решения некорректно поставленных задач.</p> <p>Метод регуляризации.</p>	6	0	0
2	2	<p>Связь магнитного и гравитационного потенциалов.</p> <p>Аналитические решения прямых задач для тел правильной геометрической формы.</p> <p>Численные методы решения прямых задач гравимагниторазведки.</p>	4	0	0
3	3	<p>Понятие о трансформациях потенциальных полей.</p> <p>Виды трансформаций.</p> <p>Трансформация как процесс частотной фильтрации. Принципы решения обратных задач гравимагниторазведки.</p> <p>Решение обратных задач гравимагниторазведки с использованием специализированных программных продуктов.</p>	4	0	0

4	4	Решение прямой задачи ВЭЗ для горизонтально слоистого разреза. Правые асимптоты кривых ВЭЗ. Решение обратной задачи ВЭЗ с использованием специализированных программных продуктов.	4	0	0
5	5	Импеданс плоской электромагнитной волны над горизонтально слоистой средой. Кажущееся сопротивление МТЗ. Поля горизонтального электрического гармонического диполя и вертикального магнитного гармонического диполя на поверхности горизонтально слоистого полупространства. Кажущееся сопротивление нижнего полупространства в волновой зоне дипольных источников. Теоретические кривые магнитотеллурического и волнового частотного зондирования. Асимптотика кривых МТЗ и ЧЗ.	4	0	0
6	6	Принципы решения обратных задач МТЗ и ЧЗ. Специализированные пакеты программ решения обратных задач	6	0	0



7	7	Постановка прямой задачи ЗС. Дальняя и ближняя зоны дипольных источников. Кажущиеся сопротивления в методах ЗСД и ЗСБ. Асимптотика кривых ЗСД и ЗСБ. Решение обратной задачи ЗС.	4	0	0
8	8	S2–эквивалентность всех видов зондирований, ее физический смысл. h2–эквивалентность кривых МТЗ и ЧЗ, ее физический смысл. T2–эквивалентность кривых ВЭЗ, ее физический смысл. Достоинства и недостатки различных методов электромагнитных зондирований	4	0	0
Всего			26	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 аналитически и с использованием специализированного ПО	8	0	0

2	3	Решение обратных задач гравиразведки и магниторазведки с использованием специализированного ПО	6	0	0
3	4	Решение прямой и обратной задачи ВЭЗ с использованием специализированного ПО	4	0	0
4	5	Расчет и анализ теоретических кривых МТЗ и ЧЗ	6	0	0
5	6	Принципы решения обратных задач МТЗ и ЧЗ. Специализированные пакеты программ решения обратных задач	4	0	0
6	7	Расчет и анализ теоретических кривых ЗС	4	0	0
7	8	Анализ эквивалентности кривых кажущихся сопротивлений методов ВЭЗ и МТЗ	4	0	0
Итого			36	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	Серкерев С. А.	Гравиразведка и магниторазведка. Основные понятия, термины, определения: учебное пособие для вузов по специальности "Геофизические методы поисков и разведки месторождений полезных ископаемых" направления подготовки "Технология геологической разведки"	Москва: Недра, 2006

## **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 <a href="http://bik.sfu-kras.ru/">http://bik.sfu-kras.ru/</a>

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

Компьютерный класс, видеопроектор