

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

Б1.В.08 Электроразведка

---

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**

Электроразведка является одним из основных разделов разведочной геофизики, широко применяемой на всех стадиях изучения геологического строения Земли, при поисках и разведке месторождений полезных ископаемых, при инженерно-геологических, гидрогеологических и экологических исследованиях. Этим определяется важная роль, которую играет курс «Электроразведка» в подготовке специалистов в области разведочной геофизики. Электроразведка – наука интенсивно развивающаяся. Она претерпевает существенные изменения в области теоретических, методических и аппаратурных основ. Геологическая и экономическая эффективность непрерывно возрастает.

В процессе изучения курса «Электроразведка» студенты должны овладеть теоретическими основами электроразведки, приобрести практические навыки в проектировании и выполнении полевых электроразведочных работ и интерпретации их результатов. Уровень освоения содержания дисциплины должен обеспечить овладение методами моделирования геоэлектрических разрезов, приемами решения прямых и обратных задач теории электроразведки, методиками полевых работ, аппаратурным оснащением методов, включая цифровую электроразведочную аппаратуру и машинные методы обработки и интерпретации электроразведочной информации. Студенты, прослушавшие курс «Электроразведка», должны быть знакомы с экономическими характеристиками методов и путями их дальнейшего совершенствования.

Дисциплина «Электроразведка» представляет собой дисциплину базовой части профессионального цикла специализации «Геофизические методы поисков и разведки месторождений полезных ископаемых».

### **1.2 Задачи изучения дисциплины**

В результате изучения курса «Электроразведка» студенты должны знать:

- строение и физическую природу основных оболочек Земли;
- происхождение и характеристики электромагнитных полей Земли, в том числе естественных и искусственно созданных в земной коре;
- современные прогрессивные технологии решения научных и прикладных задач, связанных с поисками, разведкой и эксплуатацией месторождений полезных ископаемых.

– физические процессы, лежащие в основе эволюции Земли;

– физику основных геологических процессов;

должны уметь:

- оценивать параметры электромагнитного поля и интерпретировать их вариации при решении задач поиска и разведки месторождений полезных ископаемых.

владеть:

- навыками использования знаний, полученных при изучении дисциплины «Электроразведка» для решения практических задач.

**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
<b>ПК-5: Способен применять знания о современных методах геофизических исследований, планировать и проводить геофизические научные исследования, оценивать их результаты</b>	
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	
<b>ПК-6: Способен профессионально эксплуатировать современное геофизическое оборудование, оргтехнику и средства измерения</b>	
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	
<b>ПК-9: Способен решать прямые и обратные (некорректные) задачи геофизики на высоком уровне теоретической, методической и алгоритмической подготовки</b>	
ПК-9.1: Имеет представление о методах решения прямых и обратных задач прикладной геофизики	
ПК-9.2: Способен решать прямые и обратные (некорректные) задачи геофизики на высоком уровне теоретической, методической и алгоритмической подготовки	

ПК-9.3: Интерпретирует результаты решения прямых и обратных задач геофизики	
---	--

#### **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)	Сем естр	
		1	2
<b>Контактная работа с преподавателем:</b>	<b>2,22 (80)</b>		
занятия лекционного типа	1,33 (48)		
лабораторные работы	0,89 (32)		
иная внеаудиторная контактная работа:	0,07 (2,4)		
индивидуальные занятия	0,07 (2,4)		
<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>	<b>2,7 (97,3)</b>		
курсовое проектирование (КП)	Нет		
курсовая работа (КР)	Нет		
<b>Промежуточная аттестация (Зачёт) (Экзамен)</b>	<b>0,93 (33,6)</b>		

### 3 Содержание дисциплины (модуля)

#### 3.1 Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план занятий)

		Контактная работа, ак. час.							
№ п/п	Модули, темы (разделы) дисциплины	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	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС
<b>1. Предмет электроразведки. Классификация. Общие сведения об изучаемых параметрах полей.</b>									
	1. Предмет электроразведки. Классификация. Прямая и обратная задачи. Тенденции изменения геофизических параметров. Активные и пассивные поля. Удельное сопротивление, диэлектрическая и магнитная проницаемости.	2							
	2.							10	
<b>2. Поля постоянных точечных и дипольных источников.</b>									
	1. Поля постоянных точечных и дипольных источников.	2							
	2. Расчет полей точечных и дипольных источников.					4			
	3.							10	
<b>3. Поля поверхностно и объемно поляризованных тел.</b>									

1. Типы диэлектриков, поляризация. Поверхностная и объемная поляризация. Поля поверхностно поляризованных шара и цилиндра. Поля объемно поляризованных сред. Временные зависимости вызванной поляризации. Вызванная поляризация в гармонически меняющихся полях	2							
2.							20	
<b>4. Гармонически меняющиеся поля в однородных и неоднородных средах.</b>								
1. Плоская электромагнитная волна. Волновое число. Скин-эффект. Нормальные поля дипольных и линейных источников. Гармонические поля в присутствии слоистых разрезов и локальных неоднородностей. Особенности полей радиоволновых частот	6							
2. Расчет гармонических полей в нижнем полупространстве					6			
3.							20	
<b>5. Методы сопротивлений. ВЭЗ и ЭП.</b>								
1. Методы сопротивлений. ВЭЗ и ЭП.	4							
2. Обработка и представление данных ВЭЗ и ВП. Интерпретация результатов ВЭЗ и ВП.					6			
3.							14,9	
4.								
5.								
<b>6. Электрохимическая поляризация: естественная и вызванная</b>								
1. Электрохимическая поляризация. Естественные окислительно-восстановительные, фильтрационные и диффузионно-абсорбционные потенциалы. Естественное поле и вызванная поляризация. Методы регистрации.	4							



2.							4	
<b>7. Общие сведения об электроразведочном информационно-измерительном канале.</b>								
1. Структурная схема. Способы возбуждения электромагнитных полей, применяемые в электроразведке. Общие сведения о способах измерения электромагнитных полей.	2							
2.							4	
<b>8. Электроразведочная аппаратура и оборудование.</b>								
1. Измерительная аппаратура для работы с постоянными, низкочастотными, нестационарными и высокочастотными полями. Источники тока, применяемые в электроразведке. Провода и вспомогательное оборудование.	2							
2. Изучение электроразведочной аппаратуры и оборудования					4			
3.							4	
<b>9. Уравнения Максвелла, дифференциальная и интегральная формы. Стационарная, квазистационарная и волновая модели</b>								
1. Уравнения Максвелла в дифференциальной и интегральной форме. Токи проводимости и токи смещения. Стационарная, квазистационарная и волновая модели электромагнитного поля. Распределение токов в среде при скин эффекте.	6							
2. Расчет э/м полей в проводящих средах.					4			
3.							4	
<b>10. Переходные процессы при импульсном возбуждении. Электромагнитные зондирования.</b>								

1. Переходные процессы в первично однородном магнитном поле в присутствии локальных проводящих и магнитных тел. Нестационарные поля дипольных источников на поверхности слоистых разрезов. Дистанционные и частотные зондирования. Зондирования становлением поля.	6							
2. Расчет э/м полей переходных процессов на дневной поверхности.					4			
3. Обработка, представление и интерпретация результатов ЗСБ и ГРЛ.					2			
4.							2	
<b>11. Магнитотеллурические методы. Задача Тихонова-Каньяра.</b>								
1. Общие сведения о магнитотеллурическом поле. Магнитотеллурическое зондирование. Магнитотеллурическое профилирование. Магнитовариационное профилирование. Метод теллурических токов. Задача Тихонова-Каньяра.	6							
2. Обработка, представление и интерпретация результатов МТЗ					2			
3.							2	
<b>12. Волновые методы. Георадиолокация.</b>								
1. Радиоволновое просвечивание. Радиоволновое профилирование и зондирование. Радиоконпарация. Георадиолокация	6							
2.							2,4	
3.								
4.								
5.								

Bcero	48				32		97,3	
-------	----	--	--	--	----	--	------	--

#### **4 Учебно-методическое обеспечение дисциплины**

##### **4.1 Печатные и электронные издания:**

1. Якубовский Ю. В., Ренард И. В. Электроразведка: учебник для географических специальностей вузов(Москва: Недра).
2. Хмелевский В. К., Бондаренко В. М. Электроразведка: Кн. 1: справочник геофизика: в 2 кн.(Москва: Недра).
3. Хмелевский В. К., Бондаренко В. М. Электроразведка: Кн. 2: справочник геофизик: в 2 кн.(Москва: Недра).

##### **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