

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  
ДИСЦИПЛИНЫ  
СПЕЦИАЛИЗАЦИИ  
РАЗВЕДОЧНАЯ ГЕОФИЗИКА**

Дисциплина Б1.Б.19.07 ДИСЦИПЛИНЫ СПЕЦИАЛИЗАЦИИ  
Разведочная геофизика

Направление подготовки / 21.05.03 Технология геологической разведки  
специальность Специализация 21.05.03.00.03. Технология и  
техника разведки месторождений полезных

Направленность  
(профиль)

Форма обучения

очная

Год набора

2019

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 21.05.03.00.03. Технология и техника разведки  
месторождений полезных ископаемых

---

Программу  
составили

---

## 1 Цели и задачи изучения дисциплины

### 1.1 Цель преподавания дисциплины

Дисциплина «Разведочная геофизика» представляет собой вводный курс специализации «Геофизические методы поисков и разведки месторождений полезных ископаемых», в рамках которого даются представления об основных методах полевой геофизики: о гравиразведке, магниторазведке, электроразведке, радиометрической разведке и сейсморазведке. Этот курс имеет целью подготовки студентов к полевым учебным производственным геофизическим практикам.

Успешное освоение курса основывается на знаниях, полученных студентами при изучении всех разделов высшей математики, физики, общей и структурной геологии, минералогии, физики горных пород.

### 1.2 Задачи изучения дисциплины

В результате изучения дисциплины «Разведочная геофизика» студенты

Должны знать:

- строение и физическую природу основных оболочек Земли;
- происхождение и характеристики физических полей Земли (гравитационного, магнитного, электромагнитного, сейсмического, радиационного, термического);
- способах и методах наблюдений геофизических полей;
- современных прогрессивных технологиях решения научных и прикладных задач, связанных с поисками, разведкой и эксплуатацией месторождений полезных ископаемых.

Должны уметь:

- оценивать параметры физических полей Земли и интерпретировать их вариации при решении задач поиска и разведки месторождений полезных ископаемых.

Владеть:

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

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

|   |
|---|
| <b>ОК-2:готовностью действовать в нестандартных ситуациях, нести социальную и этическую ответственность за принятые решения</b> |
|---|

**ПК-2:умением на всех стадиях геологической разведки (планирование, проектирование, экспертная оценка, производство, управление) выявлять производственные процессы и отдельные операции, первоочередное совершенствование технологии которых обеспечит максимальную эффективность деятельности предприятия**

**ПК-8:прогнозированием потребностей в высоких технологиях для более профессионального составления технических проектов на геологическую разведку**

**ПСК-3.6:способностью прогнозировать потребности в высоких технологиях для более профессионального составления технических проектов на геофизические и горно-буровые работы**

1.4 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как последующее:

- Магниторазведка;
- Гравиразведка;
- Электроразведка;
- Сейсморазведка;
- Комплексование геофизических методов;
- Геофизическая практика;
- Производственно-технологическая практика;
- Преддипломная практика.

Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:

- Физика;
- Математика;
- Геология.

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,<br>зачетных<br>единиц<br>(акад. час) | Семестр          |                  |
|---|---|------------------|------------------|
|   |   | 5                | 6                |
| <b>Общая трудоемкость дисциплины</b>              | <b>5 (180)</b>                              | <b>2 (72)</b>    | <b>3 (108)</b>   |
| <b>Контактная работа с преподавателем:</b>        | <b>2,36 (85)</b>                            | <b>0,94 (34)</b> | <b>1,42 (51)</b> |
| занятия лекционного типа                          | 1,42 (51)                                   | 0,47 (17)        | 0,94 (34)        |
| занятия семинарского типа                         |   |                  |                  |
| в том числе: семинары                             |   |                  |                  |
| практические занятия                              | 0,94 (34)                                   | 0,47 (17)        | 0,47 (17)        |
| практикумы  |   |                  |                  |
| лабораторные работы                               |   |                  |                  |
| 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>1,64 (59)</b>                            | <b>1,06 (38)</b> | <b>0,58 (21)</b> |
| изучение теоретического курса (ТО)                |   |                  |                  |
| расчетно-графические задания, задачи (РГЗ)        |   |                  |                  |
| реферат, эссе (Р)                                 |   |                  |                  |
| курсовое проектирование (КП)                      | Нет   | Нет              | Нет              |
| курсовая работа (КР)                              | Нет   | Нет              | Нет              |
| <b>Промежуточная аттестация (Зачёт) (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     | Предмет геофизики. Основные понятия и определения.                                    | 6                                    | 6   | 0  | 1                                   |                         |
| 2     | Краткая теория гравитационного поля и методика гравirazведки                          | 6                                    | 6   | 0  | 1                                   |                         |
| 3     | Краткая теория геомагнитного поля и методика магниторазведки                          | 5                                    | 5   | 0  | 0                                   |                         |
| 4     | Предмет электроразведки. Классификация. Общие сведения об изучаемых параметрах полей. | 5                                    | 4   | 0  | 0                                   |                         |
| 5     | Метод сопротивлений. Электрохимическая поляризация                                    | 8                                    | 2   | 0  | 16                                  |                         |

|       |   |    |    |   |    |  |
|-------|---|----|----|---|----|--|
| 6     | Методы гармонических, неустановившихся, магнитотеллурических электромагнитных полей. Георадиолокация. | 8  | 2  | 0 | 16 |  |
| 7     | Физические и геологические основы сейсморазведки.   | 9  | 2  | 0 | 15 |  |
| 8     | Радиационные, ядерные, термические методы разведки  | 4  | 7  | 0 | 10 |  |
| Всего |   | 51 | 34 | 0 | 59 |  |

### 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                    | Предмет геофизики. Классификация. Прямая и обратная задачи. Тенденции изменения геофизических параметров. Активные и пассивные поля. Проектирование геофизических исследований. Информационно-измерительный тракт. | 6                   | 0                                  | 0                                |

|   |   |  |   |   |   |
|---|---|--|---|---|---|
| 2 | 2 | <p>Гравитационное потенциальное центральное поле. Закон всемирного тяготения. Потенциал, его первые и вторые производные. Напряженность поля и сила тяжести. Нормальное и аномальное поле. Геоид. Редукции. Дифференциация горных пород по плотности. Гравиметры. Методика гравirazведки, опорная и рядовая сеть. Качественная и количественная интерпретация данных. Применение гравirazведки при поисках и разведке полезных ископаемых.</p> | 6 | 0 | 0 |
| 3 | 3 | <p>Происхождение магнитного поля Земли и его составляющие. Элементы теории геомагнитного поля, Магнитные свойства горных пород. Остаточная намагниченность, палеомагнетизм. Нормальное и аномальное поле, вариации. Магнитометры. Методика и технология магниторазведки. Интерпретация данных. Место магниторазведки в комплексе геофизических работ</p>   | 5 | 0 | 0 |



|   |   |  |   |   |   |
|---|---|--|---|---|---|
| 4 | 4 | <p>Сущность и классификация методов электроразведки. Пассивные и активные поля. Потенциал и напряженность поля. Кажущееся удельное сопротивление, диэлектрическая и магнитная проницаемость, поляризуемость. Электромагнитные свойства пород и руд, проводники и диэлектрики, двухфазная модель пород.</p> | 5 | 0 | 0 |
| 5 | 5 | <p>Вертикальное электрическое зондирование и электрическое профилирование, регистрация и интерпретация. Установки. Геоэлектрический разрез. Поляризация естественная и вызванная. Окислительно-восстановительный, фильтрационный и диффузионно-абсорбционный потенциалы.</p>                               | 8 | 0 | 0 |

|   |   |  |   |   |   |
|---|---|--|---|---|---|
| 6 | 6 | <p>Переменные электромагнитные поля. Модели электромагнитного поля. Уравнения Максвелла, скин эффект. Частотное зондирование, зондирование становлением поля в ближней и дальней зоне. Магнитотеллурическое профилирование и зондирование, задача Тихонова-Каньяра. Георадиолокация.</p>   | 8 | 0 | 0 |
| 7 | 7 | <p>Физические и геологические основы сейсморазведки. Упругие деформации и напряжения, связь между ними. Продольные и поперечные сейсмические волны. Поверхностные волны. Понятия о годографе сейсмической волны. Отражение и прохождение сейсмических волн. Классификация методов сейсморазведки. Кинематические особенности сейсмических волн. Сейсмоволновые свойства горных пород и руд, их значение для разных методов сейсморазведки и зависимость от различных природных факторов.</p> | 9 | 0 | 0 |

|       |   |  |    |   |   |
|-------|---|--|----|---|---|
| 8     | 8 | <p>Ядерно-физические свойства горных пород, семейства радиоактивных элементов. Единицы активности и единицы дозы. Радиометрическая аппаратура. Радиометрическая съемка. Спектрометрия. Эманационная съемка. Физико-геологические основы терморазведки. Тепловые и оптические свойства горных пород. Принципы теории терморазведки. Тепловое поле Земли. Аппаратура для геотермических исследований. Применение методов терморазведки при поисках нефтегазовых месторождений.</p> | 4  | 0 | 0 |
| Итого |   |  | 51 | 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 |
| 1     | 1                    | Обсуждение основных понятий и общих вопросов введения в геофизику  | 6                   | 0                                  | 0                                |
| 2     | 2                    | Решение задач на тему «Гравиразведка» и обсуждение особенностей аппаратуры, регистрации, обработки и интерпретации данных.   | 6                   | 0                                  | 0                                |
| 3     | 3                    | Решение задач на тему «Магниторазведка» и обсуждение особенностей аппаратуры, регистрации, обработки и интерпретации данных. | 5                   | 0                                  | 0                                |

|       |   |  |    |   |   |
|-------|---|--|----|---|---|
| 4     | 4 | Обсуждение физического смысла основных измеряемых параметров и двухфазной модели горных пород в электроразведочных исследованиях                       | 4  | 0 | 0 |
| 5     | 5 | Решение задач ВЭЗ, ЭП, ЕП и ВП. Обсуждение физического смысла при упорядочении и хаотизации электрических моментов. Задачи интерпретации.              | 2  | 0 | 0 |
| 6     | 6 | Решение задач и обсуждение физических процессов в стационарной, квазистационарной и волновой моделях поля. Коллоквиум по магнитотеллурическим методам. | 2  | 0 | 0 |
| 7     | 7 | Решение задач на упругие свойства среды, годографы прямой, отраженной и поверхностных волн   | 2  | 0 | 0 |
| 8     | 8 | Решение задач радиометрии, ядерной геофизики.  | 7  | 0 | 0 |
| Всего |   |  | 24 | 0 | 0 |

### 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 |
| Всего |                      |                      |                     |                                    |                                  |

### 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                     | Хмелевский В. К.    | Геофизика: учебник                             | Москва: Книжный дом "Университет", 2007 |
| Л1.2                     | Воскресенский Ю. Н. | Полевая геофизика: учебник для студентов вузов | Москва: Недра, 2010                     |

## **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