

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

Б1.О.21 Полевая геофизика

---

наименование дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом

Направление подготовки / специальность

21.05.02 Прикладная геология

---

Направленность (профиль)

21.05.02.31 Геология месторождений нефти и газа

---

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**

Цель преподавания дисциплины «Полевая геофизика» заключается в формировании у студентов целостного представления об основных геофизических методах поисков и разведки месторождений полезных ископаемых, в рамках которого даются представления об основных методах полевой геофизики: о гравиразведке, магниторазведке, электроразведке, радиометрической разведке и сейсморазведке.

Курс «Полевая геофизика» ориентирован на студентов старших курсов, успешное освоение курса основывается на знаниях, полученных студентами при изучении всех разделов высшей математики, физики, общей и структурной геологии, минералогии, физики горных пород.

Курс «Полевая геофизика» является обобщающим теоретическим курсом, который дает слушателям представление об естественных и искусственно созданных в земной коре геофизических полях (гравитационном, магнитном, электромагнитном, сейсмическом и радиационном), о способах и методах наблюдений геофизических полей, о современных прогрессивных технологиях решения научных и прикладных задач, связанных с поисками, разведкой и эксплуатацией месторождений полезных ископаемых.

Этот курс является одной из основных теоретических дисциплин, составляющих базовое образование современного геолога.

Дисциплина «Полевая геофизика» представляет собой дисциплину базовой части математического и естественнонаучного цикла специализации 21.05.02.31 «Геология нефти и газа».

### **1.2 Задачи изучения дисциплины**

В результате изучения курса «Полевая геофизика» студенты должны знать:

– классификацию геофизических методов разведки по типу исследуемых полей;

– принципы работы полевой геофизической аппаратуры и ее основные характеристики, основы методов обработки и интерпретации геофизической информации;

– физику основных геологических процессов, дифференциацию горных пород по их физическим свойствам;

должны уметь:

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

– интерпретировать геофизические данные при поисках и изучении месторождений нефти и газа.

Должны владеть:

□ методами обработки, анализа и систематизации полевой геофизической информации;

□ методами интерпретации геофизических данных при поисках и изучении месторождений нефти и газа.

**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>ОПК-12: Способен проводить самостоятельно или в составе группы научный поиск, реализуя специальные средства и методы получения нового знания, участвовать в научных исследованиях объектов профессиональной деятельности и их структурных элементов</b>	
ОПК-12.1: Реализует методы научного поиска в составе группы, используя специальные средства и методы получения нового знания	
ОПК-12.2: Проводит самостоятельно или в составе группы научный поиск, реализуя специальные средства и методы получения нового знания	
ОПК-12.3: Оперировать методами самостоятельного научного поиска или в составе группы, реализуя специальные средства и методы получения нового знания	
<b>ПК-7: Способен использовать теоретические знания при выполнении производственных, технологических и инженерных исследований в соответствии со специализацией</b>	
ПК-7.1: Знает теоретические основы производственных, технологических и инженерных исследований по изучаемой дисциплине	
ПК-7.2: Умеет выявлять связи между производственными, технологическими и инженерными исследованиями в области изучаемой дисциплины.	

ПК-7.3: Владеет навыками использования знаний для интерпретации рассматриваемого курса обучения в области	
производственных, технологических и научных исследований.	

#### **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
<b>Контактная работа с преподавателем:</b>	<b>1,78 (64)</b>	
занятия лекционного типа	0,89 (32)	
практические занятия	0,89 (32)	
иная внеаудиторная контактная работа:	0,04 (1,6)	
индивидуальные занятия	0,04 (1,6)	
<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>	<b>1,17 (42,1)</b>	
курсовое проектирование (КП)	Нет	
курсовая работа (КР)	Нет	

### 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 геофизики. Основные понятия и определения.</b>									
	1. Предмет геофизики. Естественные и искусственные геофизические поля. Содержание полного цикла геофизических исследований. Прямая и обратная геофизические задачи. Понятия о геофизическом и геологическом разрезах и их трансформации. Тенденции изменения геофизических параметров. Типовая классификация горных пород для изучения физических показателей.	4							
	2.							4	
<b>2. Гравиразведка</b>									

<p>1. Основные понятия и определения гравиразведки. Нормальное и аномальное поле. Уровенная поверхность. Геоид. Поправки за свободный воздух, промежуточный слой, рельеф. Аномалия Буге. Дифференциация горных пород по плотности и методы ее измерения. Гравиметры. Методика гравиразведки, включая наземные, морские и подземные съемки. Качественная и количественная интерпретация данных гравиразведки и геологическое истолкование гравитационных аномалий.</p>	6							
<p>2. 1. Расчет аномалии Буге по данным гравиметрических измерений 2. Вычисление нормального поля силы тяжести. 3. Расчет нормального поля силы тяжести по формулам Гельмерта и Кассиниса.</p>			10					
3.							10	
<b>3. Магниторазведка</b>								

<p>1. Происхождение магнитного поля Земли и его вариации. Магнитные свойства природных объектов, включая горные породы. Магнитная восприимчивость горных пород, индуцированная и остаточная намагниченности. Методика и технология магниторазведочных работ. Магниторазведочная аппаратура. Аналитические способы решения прямой и обратной задачи магниторазведки. Типовые графики над объектами простой геометрической формы. Особенности аномального магнитного поля над разными геологическими и техногенными объектами. Место магниторазведки в комплексе геологоразведочных работ. Примеры использования результатов магниторазведки в комплексе с другими методами при решения геологических задач.</p>	6							
<p>2. 1. Определение магнитной восприимчивости образцов горных пород 2. Расчет и построение аномалий силовых элементов магнитного поля над однородно намагниченными шаром и цилиндром</p>			2					
3.						6		
<b>4. Электроразведка на постоянном токе</b>								

<p>1. Определение, сущность и классификация методов электроразведки. Общие сведения об изучаемых в электроразведке полях: естественных и искусственных постоянных и переменных, установившихся и неустановившихся. Принципы решения прямых и обратных задач. Нормальные и аномальные поля. Электромагнитные свойства горных пород и руд, их значение для разных методов электроразведки и зависимость от различных природных факторов. Методика и технология электроразведочных работ. Системы измерений. Аппаратура и оборудование для электроразведки. Переносные приборы. Электроразведочные станции. Аэроэлектроразведочные станции. Потенциальные электрические поля (естественное и искусственное). Напряженность и потенциал электрического поля в однородной изотропной среде и в сложных геологических средах. Методы электрического профилирования и зондирования.</p>	4							
<p>2. 1. Определение УЭС горных пород 2. Аппаратура и методика проведения ВЭЗ и ЭП 3. Обработка и качественная интерпретация результатов ВЭЗ и ЭП</p>			4					
3.							4	
<b>5. Электроразведка на переменном токе</b>								

<p>1. Разновидности методов и способов электромагнитного профилирования и зондирования на основе гармонически изменяющегося поля, их сущность.          Неустановившееся электромагнитное поле, его принципиальные особенности. Разновидности методов и способов электромагнитного зондирования на основе неустановившегося поля, их сущность.          Магнитотеллурическое поле, его особенности. Методы магнитотеллурического профилирования и зондирования. Георадиолокация.          Интерпретация данных и представление результатов электроразведки. Построение геоэлектрических разрезов, их трансформация в геологические.          Место электроразведки в комплексе геологоразведочных работ при поисках и разведке месторождений полезных ископаемых.</p>	4							
<p>2. Физ. основы МТЗ. Определение глубины залегания опорного геоэлектрического горизонта и суммарной продольной проводимости по данным МТЗ</p>			4					
<p>3.</p>						4		
<p><b>6. Сейсморазведка</b></p>								

<p>1. Физические и геологические основы сейсморазведки. Упругие реформации 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.</p> <p>Кинематические особенности сейсмических волн. Годографы, временные сейсмические разрезы. Годографы прямой и отраженных волн в слоисто-однородной среде; годографы отраженных волн с общей точкой возбуждения.</p> <p>Сейсмоволновые свойства горных пород и руд, их значение для разных методов сейсморазведки и зависимость от различных природных факторов. Методика и техника сейсморазведки. Общие принципы цифровой регистрации сейсмических колебаний. Возбуждение сейсмических колебаний взрывами и невзрывными источниками. Особенности возбуждения поперечных волн. Накопление сейсмических записей от слабых источников.</p> <p>Методы отраженных (МОВ) и преломленных (МПВ) волн. Метод вертикального сейсмического профилирования (ВСП). Системы сейсмических наблюдений: расстановки источников и приемников; однократные и многократные системы наблюдений. Технология проведения сейсморазведочных работ на суше, на море, в глубоких скважинах.</p> <p>Первичная обработка и интерпретация данных сейсморазведки. Признаки выделения на сейсмограммах волн; интерференция (наложение) волн. Определение пластовых, средних, эффективных и граничных скоростей.</p>	8							
	12							

2. 1. Устройство и принцип работы 24-х канальной сейсморазведочной аппаратуры 2. Обработка данных сейсморазведки. Построение годографов			12					
3.							10	
<b>7. Радиометрическая разведка</b>								
1. Ядерно-физические свойства горных пород, семейства радиоактивных элементов. Физико-геологические основы ядерно-геофизических методов. Задачи, решаемые радиометрическими и ядерно-геофизическими методами при нефтегазопроисловых работах.								
2.							4,1	
3.								
4.								
Всего	32		32				42,1	

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

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

1. Воскресенский Ю. Н. Полевая геофизика: учебник для студентов вузов (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. Доступ к открытым интернет-ресурсам.

#### **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.