

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
ФИЗИКА СПЛОШНЫХ СРЕД**

Дисциплина Б1.В.03 Физика сплошных сред

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

Решение прямых и обратных задач разведочной геофизики, в первую очередь электроразведки и сейсморазведки, основано на теориях распространения электромагнитных и акустических волн в земной коре (в нижнем полупространстве). В курсе общей физики для технических специальностей эти вопросы не рассматриваются, а дисциплина «Физика сплошных сред» призвана ликвидировать этот пробел в подготовке и подготовить студентов к восприятию таких специальных разделов прикладной геофизики, как электроразведка и сейсморазведка.

Дисциплина «Физика сплошных сред» представляет собой дополнительную дисциплину вариативной части математического и естественнонаучного цикла специализации «Геофизические методы поисков и разведки месторождений полезных ископаемых».

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-3. Способен выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат:

- выявляет естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности;
- применяет необходимый физико-математический аппарат для решения возникающих в ходе профессиональной деятельности задач;
- обладает необходимым арсеналом знаний для решения возникающих в ходе профессиональной деятельности задач.

ПК-4. Способен планировать и проводить аналитические, имитационные и экспериментальные исследования, критически оценивать данные и делать выводы:

- способен планировать аналитические и имитационные исследования;
- способен планировать и проводить экспериментальные исследования;
- критически оценивает данные и делает надлежащие выводы.

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

ПК-1:умением и наличием профессиональной потребности отслеживать тенденции и направления развития эффективных технологий геологической разведки, проявлением профессионального интереса к развитию смежных областей
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
ПК-13:наличием высокой теоретической и математической подготовки, а также подготовки по теоретическим, методическим и алгоритмическим основам создания новейших технологических процессов геологической разведки, позволяющим быстро реализовывать научные достижения, использовать современный аппарат математического моделирования при решении прикладных научных задач
ПСК-1.1:способностью выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат

1.4 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Физика сплошных сред» является дополнительной дисциплиной вариативной части обязательных дисциплин для специализации «Геофизические методы поисков и разведки месторождений полезных ископаемых». Эта дисциплина предшествует изучению специальных разделов разведочной геофизики. Студенты, обучающиеся по данной дисциплине должны знать основы математического анализа, все разделы общего курса физики, теорию функций комплексного переменного (ТФКП).

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
		5
Общая трудоемкость дисциплины	4 (144)	4 (144)
Контактная работа с преподавателем:	1,89 (68)	1,89 (68)
занятия лекционного типа	0,94 (34)	0,94 (34)
занятия семинарского типа		
в том числе: семинары		
практические занятия	0,94 (34)	0,94 (34)
практикумы		
лабораторные работы		
другие виды контактной работы		
в том числе: групповые консультации		
индивидуальные консультации		
иная внеаудиторная контактная работа:		
групповые занятия		
индивидуальные занятия		
Самостоятельная работа обучающихся:	1,11 (40)	1,11 (40)
изучение теоретического курса (ТО)		
расчетно-графические задания, задачи (РГЗ)		
реферат, эссе (Р)		
курсовое проектирование (КП)	Нет	Нет
курсовая работа (КР)	Нет	Нет
Промежуточная аттестация (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	Понятие тензора. Тензорная алгебра.	2	2	0	2	
2	Обобщенный закон Гука.	6	6	0	6	
3	Упругие волны в однородной изотропной среде.	4	4	0	4	
4	Влияние среды на распространение упругих волн.	2	2	0	4	
5	Поверхностные волны. Волны Рэлея. Волны Лява.	4	4	0	4	
6	Течения вязкой несжимаемой жидкости.	6	6	0	8	
7	Плоские электромагнитные волны в однородной безграничной проводящей среде.	6	6	0	8	

8	Поля электрического и магнитного диполей в однородной безграничной среде.	4	4	0	4	
Всего		34	34	0	40	

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>Понятие тензора. Тензорная алгебра. Тензоры нулевого ранга (скаляры), первого ранга (векторы) и тензоры второго ранга. Сложение и умножение тензоров. Симметричные и антисимметричные тензоры. Единичный тензор второго ранга (символ Кронекера). Главные оси тензора. Приведение тензора к главным осям. Инварианты тензора.</p>	2	0	0

2	2	<p>Обобщенный закон Гука. Напряжения. Тензор напряжений. Вектор смещений. Нормальные и сдвиговые деформации. Тензор деформаций. Вектор вращения. Дилатация. Закон Гука в тензорной форме для однородной изотропной среды. Постоянные Ламэ. Модуль Юнга, коэффициент Пуассона и модуль всестороннего сжатия. Связь между упругими постоянными. Энергия деформации.</p>	6	0	0
3	3	<p>Упругие волны в однородной изотропной среде. Скалярные волновые уравнения для дилатации и компонент вектора вращения. Уравнения Ламэ. Р–волны и S–волны. Решение скалярного волнового уравнения в случае плоских волн (решение Даламбера). Решение волнового уравнения в случае сферических волн. Ближняя и дальняя зоны для сферических волн. Принцип Гюйгенса.</p>	4	0	0

4	4	Влияние среды на распространение упругих волн. Плотность энергии. Интенсивность, поглощение волн. Коэффициент затухания волн. Логарифмический декремент затухания. Добротность. Относительная роль геометрического расхождения и поглощения. Дисперсия волн. Групповая скорость. Отражение и преломление волн. Закон Снеллиуса.	2	0	0
5	5	Поверхностные волны. Волны Рэлея. Волны Лява.	4	0	0
6	6	Течение вязкой несжимаемой жидкости. Реологический закон Ньютона. Динамическая и кинематическая вязкость. Уравнения Навье–Стокса. Число Рейнольдса. Ламинарные и турбулентные течения. Течения Пуазейля и Куэтта.	6	0	0

7	7	Плоские электромагнитные волны в однородной безграничной среде. Уравнения Максвелла для неполяризуемых сред. Телеграфные уравнения. Уравнения Гельмгольца. Волновое число. Комплексная диэлектрическая проницаемость среды. Тангенс угла диэлектрических потерь. Фазовая скорость, длина волны и затухание. Толщина скин-слоя. Импеданс среды. Приближения непроводящей и идеально проводящей среды.	6	0	0
8	8	Поля электрического и магнитного диполей в однородной безграничной среде. Вектор–потенциалы дипольных источников. Электромагнитное поле электрического диполя в однородной безграничной среде. Квазистационарное приближение. Ближняя и дальняя зоны источника. Электромагнитное поле магнитного диполя в однородной среде.	4	0	0
Всего			24	0	0

3.3 Занятия семинарского типа

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование занятий	Объем в acad. часах		
			Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме
1	1	Решение задач на тему «Понятие тензора. Тензорная алгебра».	2	0	0

2	2	Решение задач на тему «Обобщенный закон Гука».	6	0	0
3	3	Решение задач на тему «Упругие волны в однородной изотропной среде».	4	0	0
4	4	Решение задач на тему «Влияние среды на распространение упругих волн».	2	0	0
5	5	Решение задач на тему «Поверхностные волны. Волны Рэлея. Волны Лява».	4	0	0
6	6	Решение задач на тему «Течения вязкой несжимаемой жидкости».	6	0	0
7	7	Решение задач на тему «Плоские электромагнитные волны в однородной безграничной среде».	6	0	0
8	8	Решение задач на тему «Поля электрического и магнитного диполей в однородной безграничной среде»	4	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.

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/
9.2.3	

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

Компьютерный класс, видеопроектор