

Министерство науки и высшего образования РФ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

**СОГЛАСОВАНО**

**Заведующий кафедрой**

**Кафедра фундаментального  
естественнонаучного  
образования (ФЕО\_ИЦММ)**

наименование кафедры

подпись, инициалы, фамилия

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

институт, реализующий ОП ВО

**УТВЕРЖДАЮ**

**Заведующий кафедрой**

**Кафедра фундаментального  
естественнонаучного образования  
(ФЕО\_ИЦММ)**

наименование кафедры

**Косарев Н.И.**

подпись, инициалы, фамилия

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

институт, реализующий дисциплину

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
ДИСЦИПЛИНЫ  
СПЕЦИАЛИЗАЦИИ  
ФИЗИКА СПЛОШНЫХ СРЕД**

Дисциплина Б1.Б.19.01 ДИСЦИПЛИНЫ СПЕЦИАЛИЗАЦИИ  
Физика сплошных сред

Направление подготовки / 21.05.03 Технология геологической разведки  
специальность Специализация 21.05.03.03 Технология и  
техника разведки месторождений полезных

Направленность  
(профиль)

Форма обучения

заочная

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 21.05.03.03 Технология и техника разведки

месторождений полезных ископаемых

Программу  
составили

к.ф.-м.н., Доцент, Погорельцев Е.И.

## 1 Цели и задачи изучения дисциплины

### 1.1 Цель преподавания дисциплины

Формирование цельного представления о процессах и явлениях, происходящих в результате воздействия на горные породы, умения видеть естественнонаучное содержание проблем, возникающих в практическом применении совокупности технологий, средств, способов и методов человеческой деятельности в области науки, техники и промышленности, направленных на поиски, разведку и эксплуатацию месторождений полезных ископаемых (МПИ), на изучение процессов в недрах Земли.

### 1.2 Задачи изучения дисциплины

Задачами изучения курса физики сплошных сред являются:

- изучение основных физических явлений, связанных с процессами, происходящими в сплошных средах при внешних воздействиях;
- овладение некоторыми приемами и методами решения конкретных задач из различных областей физики сплошных сред;
- ознакомление с современной научной аппаратурой, формирование навыков проведения физического эксперимента и корректной обработки результатов измерений;
- приобретение умения выделить конкретное физическое содержание в прикладных задачах будущей деятельности;
- достижение уровня знаний, позволяющего моделировать возникающие в практической деятельности ситуации, давать их количественное описание и анализировать получающиеся решения.

Согласно требованиям к результатам освоения основных образовательных программ подготовки специалиста, курс физики сплошных сред направлен на формирование следующих компетенций (в соответствии с ФГОС ВПО по направлению подготовки 130000 - геология, разведка и разработка полезных ископаемых):

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

<b>ОПК-6:самостоятельным принятием решения в рамках своей профессиональной компетенции, готовностью работать над междисциплинарными проектами</b>	
Уровень 1	основные понятия физики сплошных сред

Уровень 2	основные законы физики сплошных сред
Уровень 3	методы решения профессиональных задач с позиции физики сплошных сред
Уровень 1	видеть в междисциплинарных проектах содержание физики сплошных сред
Уровень 2	вычленять основные законы физики сплошных сред в междисциплинарных проектах
Уровень 3	применять основные законы при работе над междисциплинарными проектами
Уровень 1	навыками описания проектов с точки зрения физики сплошных сред
Уровень 2	навыками расчета различных учебных проектов с позиции физики сплошных сред
Уровень 3	навыками расчета профессиональных проектов с позиции физики сплошных сред
<b>ПК-5:выполнением разделов проектов и контроль за их выполнением по технологии геологоразведочных работ в соответствии с современными требованиями промышленности</b>	
Уровень 1	основные понятия сплошных сред
Уровень 2	основные понятия сплошных сред
Уровень 3	способы описания профессиональных задач с помощью законов физики сплошных сред
Уровень 1	решать типовые задачи
Уровень 2	применять законы физики сплошных сред для решения типовых задач
Уровень 3	решать профессиональные задачи с использованием законом физики сплошных сред
Уровень 1	навыками описания профессиональных задач с помощью законов физики сплошных сред
Уровень 2	навыками решения профессиональных задач в стандартных условиях
Уровень 3	применять законы физики сплошных сред в профессиональной деятельности
<b>ПК-11:владением современными технологиями автоматизации проектирования систем и их сервисного обслуживания</b>	
Уровень 1	основные физические величины и физические константы, их определение, смысл, способы и единицы их измерения
Уровень 2	основные физические явления и основные законы физики
Уровень 3	фундаментальные физические опыты и их роль в развитии науки
Уровень 1	истолковывать смысл физических величин и понятий
Уровень 2	находить связи между различными подходами к интерпретации физических явлений
Уровень 3	записывать соотношения между физическими величинами в системе СИ
Уровень 1	навыками использования основных общефизических законов и принципов в важнейших практических приложениях
Уровень 2	навыками применения физических моделей для решения практических задач
Уровень 3	навыками использования стандартных решений типовых

	практических ситуаций
<b>ПСК-3.15: владением приемами и методами работы с персоналом, методами оценки качества и результативности труда персонала</b>	
Уровень 1	формулировки основных физических явлений и законов, их описывающих
Уровень 2	границы применимости законов физики
Уровень 3	примеры применения законов физики в важнейших практических приложениях
Уровень 1	объяснить основные наблюдаемые природные и техногенные явления и эффекты с позиций фундаментальных физических взаимодействий
Уровень 2	использовать методы адекватного физического и математического моделирования, а также применять методы физико-математического анализа к решению конкретных естественнонаучных и технических проблем
Уровень 3	сформулировать физико-математическую постановку задачи исследования
Уровень 1	навыками применения основных методов физико-математического анализа для решения естественнонаучных задач
Уровень 2	навыками и методами научных исследований сложных природных и техногенных явлений
Уровень 3	навыками выявления основных факторов, определяющих течение и последствия этих явлений

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

Для овладения курсом физики необходимы знания:

- основ векторной алгебры;
- элементов векторного анализа;
- математического анализа;
- высшей алгебры;
- теории рядов;
- по решению дифференциальных уравнений;
- по операционному исчислению;
- по теории вероятностей.

Необходимы навыки работы с простейшими физическими приборами и компьютером.

Физика является одной из основных дисциплин при изучении математики, теоретической механики, сопромата, электротехники, химии, кристаллографии и минералогии, физики Земли, геохимии, геофизики, современных физико-геологических процессов, геотектоники и геодинамики.

Геофизические исследования скважин  
Месторождения полезных ископаемых

Прикладная гидродинамика  
Прикладная теплофизика  
Физика Земли  
Гидрогеология и инженерная 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, зачетных единиц (акад.час)	Семестр	
		5	5
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	<b>6 (216)</b>	<b>1 (36)</b>	<b>5 (180)</b>
<b>Контактная работа с преподавателем:</b>	<b>0,5 (18)</b>	<b>0,03 (1)</b>	<b>0,47 (17)</b>
занятия лекционного типа	0,22 (8)	0,03 (1)	0,19 (7)
занятия семинарского типа			
в том числе: семинары			
практические занятия	0,28 (10)		0,28 (10)
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>5,25 (189)</b>	<b>0,97 (35)</b>	<b>4,28 (154)</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 (Экзамен)</b>	<b>0,25 (9)</b>		<b>0,25 (9)</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	Гидродинамика сплошных сред	1	0	0	35	
2	Аэрогазодинамика сплошных сред	3	4	0	68	
3	Механика сплошных сред	4	6	0	86	
Всего		8	10	0	189	

#### 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>Линии тока. Трубка тока. Плотность потока массы. Уравнение неразрывности. Гидростатика. Свойства жидкостей. Зависимость давления жидкости и газа от высоты. Стационарное течение. Уравнение Бернулли. Истечение жидкости из отверстия. Формула Торричелли. Внутреннее трение. Ламинарное и турбулентное течение. Число Рейнольдса. Движение тел в жидкостях и газах.</p>	1	0	0
2	2	<p>Распространение малых возмущений в идеальном газе. Теорема Бернулли. Плоская ударная волна. Изменение статистических и термодинамических параметров газа при его прохождении через скачок уплотнения. Ударная волна.</p>	3	0	0
3	3	<p>Кристаллическое и аморфное строение тел. Физическая природа сил между компонентами горных пород. Методы воздействия на горные породы. Деформация, ее виды. Механические напряжения. Реологические модели поведения горных пород при деформировании</p>	4	0	0
Итого			8	0	0

### 3.3 Занятия семинарского типа

			Объем в акад. часах		
--	--	--	---------------------	--	--

			Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме
1	2	Распространение малых возмущений в идеальном газе. Теорема Бернулли. Плоская ударная волна. Изменение статистических и термодинамических параметров газа при его прохождении через скачок уплотнения. Ударная волна.	4	0	0
2	3	Решение задач на однородные и неоднородные деформации	6	0	0
Всего			10	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	Нескоромных В. В.	Разрушение горных пород при проведении геологоразведочных работ: учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению 130200 "Технологии геологической разведки"	Красноярск: СФУ, 2015
6.2. Дополнительная литература			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год

Л2.1	Бурученко А. Е., Серебренников В. Л., Харук Г. Н.	Общая физика. Механика и молекулярная физика: лабораторный практикум	Красноярск: СФУ, 2014
Л2.2	Фейнман Р. Ф., Лейтон Р., Сэндс М., Сморodinский Я.А.	Фейнмановские лекции по физике: Вып. 7. Физика сплошных сред: пер. с англ.	Москва: Едиториал УРСС, 2004
Л2.3		Физика сплошных сред: материалы 51-й Международной научной студенческой конференции "Студент и научно- технический прогресс" (секция 3), 12-18 апреля 2013 г., Новосибирск	Новосибирск: Изд-во НГУ, 2013

## 8 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

### Список основной литературы

1. Лойцянский Л. Г. Механика жидкости и газа. М.: Дрофа, 2003.
2. Седов Л. И. Механика сплошной среды. Том 1. М.: Наука, 1983.
3. Седов Л. И. Механика сплошной среды. Том 2. М.: Наука, 1983.
4. Пестриков В. М., Морозов Е. М. Механика разрушения твердых тел: курс лекций. — СПб.: Профессия.2002. — 320 с., ил.
5. Трофимова Т.И. Курс физики. М.: Высш. шк., 2008 г. — 542с.
6. Нескоромных В.В. Разрушение горных пород при проведении геологоразведочных работ. Учебное пособие.- Иркутск: изд-во ИрГТУ, 2008 г. — 295 с.
7. Бреховских Л.М., Гончаров В.В. Введение в механику сплошных сред (в приложении теории волн). М.: Наука, 1982. — 335 с.
8. Ильюшин А.А. Механика сплошной среды: Учебник. — 3-е изд. - М.: Изд-во МГУ, 1990. — 310 с.

### Список дополнительной литературы

1. Алимов О.Д., Манжосов В.К., Еремьянц В.Э. Удар. Распространение волн деформаций в ударных системах. М.: Наука,

1985. – 358 с.

2. Кильчевский Н.А. Динамическое контактное сжатие твердых тел. Удар. – Изд-во «Наукова думка», 1976. – 320 с.

3. Колтунов М.А., Кравчук А.С., Майборода В.П. Прикладная механика деформируемого твердого тела: учеб. Пособие для студентов вузов. – М.: Высш. Школа, 1983. – 349 с., ил.

4. Мейз Дж. Теория и задачи механики сплошных сред. Пер. с англ. Е.И.Свешниковой М.: Мир. – 1974 – 320 с.

5. Спорыхин А.Н., Мяснянкин Ю.М., Чеботарев А.С. Введение в механику сплошных сред: Методические указания к решению задач. - Воронеж: Изд-во ВГУ, 2003. - 23 с.

6. Колебания и волны: учеб. пособие / А.В.Машуков, Н.И.Вершинина, А.Е.Машукова; ГОУ ВПО «Гос. ун-т цвет. металлов и золота».- Красноярск, 2006. -120 с.

7. Молекулярная физика и термодинамика: учеб. пособие / О.Д.Барцева, Р.В.Исаков, С.А.Симинчук; ГОУ ВПО «Гос. ун-т цвет. металлов и золота».- Красноярск, 2006. -104 с.

8. Элементы квантовой механики и физики твердого тела: Метод. указания по решению задач для студентов всех специальностей / Р.В.Исаков, И.А.Баранова, С.А. Симинчук. – Красноярск: Сибирский федеральный у-нт; Ин-т цв. металлов и золота, 2007. -56 с.

## **9 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю) (при необходимости)**

### **9.1 Перечень необходимого программного обеспечения**

9.1.1	Word Exell
-------	------------

### **9.2 Перечень необходимых информационных справочных систем**

9.2.1	Yandex Goolle
-------	---------------

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

Занятия проводятся в аудитории с электронной доской и компьютерами, имеющими доступ к интернет сети.