

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

Б1.Б.19.01 ДИСЦИПЛИНЫ СПЕЦИАЛИЗАЦИИ

Физика сплошных сред

наименование дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом

Направление подготовки / специальность

21.05.03 ТЕХНОЛОГИЯ ГЕОЛОГИЧЕСКОЙ РАЗВЕДКИ

Направленность (профиль)

21.05.03 специализация N 3 "Технология и техника разведки  
месторождений полезных ископаемых"

Форма обучения

заочная

Год набора

2017

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Программу составили \_\_\_\_\_

канд. физ.-мат. наук, Доцент, Погорельцев Е.И.

должность, инициалы, фамилия

## 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

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине
<b>ОПК-6: самостоятельным принятием решения в рамках своей профессиональной компетенции, готовностью работать над междисциплинарными проектами</b>	
ОПК-6: самостоятельным принятием решения в рамках своей профессиональной компетенции, готовностью работать над междисциплинарными проектами	основные понятия физики сплошных сред основные законы физики сплошных сред методы решения профессиональных задач с позиции физики сплошных сред видеть в междисциплинарных проектах содержание физики сплошных сред вычленять основные законы физики сплошных сред в междисциплинарных проектах применять основные законы при работе над

	<p>междисциплинарными проектами</p> <p>навыками описания проектов с точки зрения физики сплошных сред</p> <p>навыками расчета различных учебных проектов с позиции физики сплошных сред</p> <p>навыками расчета профессиональных проектов с позиции физики сплошных сред</p>
<p><b>ПК-11: владением современными технологиями автоматизации проектирования систем и их сервисного обслуживания</b></p>	
<p>ПК-11: владением современными технологиями автоматизации проектирования систем и их сервисного обслуживания</p>	<p>основные физические величины и физические константы, их определение, смысл, способы и единицы их измерения</p> <p>основные физические явления и основные законы физики</p> <p>фундаментальные физические опыты и их роль в развитии науки</p> <p>истолковывать смысл физических величин и понятий</p> <p>находить связи между различными подходами к интерпретации физических явлений</p> <p>записывать соотношения между физическими величинами в системе СИ</p> <p>навыками использования основных общезначимых законов и принципов в важнейших практических приложениях</p> <p>навыками применения физических моделей для решения практических задач</p> <p>навыками использования стандартных решений типовых практических ситуаций</p>
<p><b>ПК-5: выполнением разделов проектов и контроль за их выполнением по технологии геологоразведочных работ в соответствии с современными требованиями промышленности</b></p>	

<p>ПК-5: выполнением разделов проектов и контроль за их выполнением по технологии геологоразведочных работ в соответствии с современными требованиями промышленности</p>	<p>основные понятия сплошных сред основные понятия сплошных сред способы описания профессиональных задач с помощью законов физики сплошных сред решать типовые задачи применять законы физики сплошных сред для решения типовых задач решать профессиональные задачи с использованием законом физики сплошных сред навыками описания профессиональных задач с помощью законов физики сплошных сред навыками решения профессиональных задач в</p>
	<p>стандартных условиях применять законы физики сплошных сред в профессиональной деятельности</p>
<p><b>ПСК-3.15: владением приемами и методами работы с персоналом, методами оценки качества и результативности труда персонала</b></p>	
<p>ПСК-3.15: владением приемами и методами работы с персоналом, методами оценки качества и результативности труда персонала</p>	<p>формулировки основных физических явлений и законов, их описывающих  границы применимости законов физики  примеры применения законов физики в важнейших практических приложениях  объяснить основные наблюдаемые природные и техногенные явления и эффекты с позиций фундаментальных физических взаимодействий  использовать методы адекватного физического и математического моделирования, а также применять методы физико-математического анализа к решению конкретных естественнонаучных и технических проблем  сформулировать физико-математическую постановку задачи исследования  навыками применения основных методов физико-математического анализа для решения естественнонаучных задач  навыками и методами научных исследований сложных природных и техногенных явлений  навыками выявления основных факторов, определяющих течение и последствия этих явлений</p>

#### 1.4 Особенности реализации дисциплины

Язык реализации дисциплины: Русский.

Дисциплина (модуль) реализуется с применением ЭО и ДОТ

URL-адрес и название электронного обучающего курса: физика сплошных сред для бурильщиков <https://e.sfu-kras.ru/course/view.php?id=353>.

## 2. Объем дисциплины (модуля)

Вид учебной работы	Всего, зачетных единиц (акад. час)	Семестр					
		1	2	3	4	5	6

### 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. Гидродинамика сплошных сред</b>									
	1. 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.	1							



<p>2. Идеальная жидкость. Закон Паскаля. . Зависимость давления жидкости и газа от высоты. Тензор напряжений жидкости. Линии тока. Трубка тока. Плотность потока массы. Основные уравнение гидроаэродинамики: уравнение неразрывности, уравнение Бернулли. Уравнение Эйлера для идеальной жидкости. Стационарное течение.</p> <p>Вязкая жидкость. Силы вязкого трения. Коэффициент трения.</p> <p>Уравнение Навье–Стокса. Внутреннее трение.</p> <p>Ламинарное и турбулентное течение. Число Рейнольдса.</p> <p>Течение вязкой жидкости между двумя плоскостями. Течение Куэтта. Истечение жидкости из отверстия. Формула Пуазейля. Методы определения коэффициента вязкости. Сила вязкого трения, действующая на единицу трубы.</p> <p><b>ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ ТЕЛА С ПОТОКОМ ЖИДКОСТИ . Поток идеальной жидкости</b></p> <p>Тело в потоке вязкой жидкости</p> <p>Закон подобия.</p> <p>Подъемная сила. Движение тел в жидкостях и газах. Классификация жидкостей.</p> <p>Витание твердых частиц в потоках жидкости и газа. Зависимость коэффициента сопротивления среды от числа Рейнольдса. Число Хедстрема.</p>							35	
<b>2. Аэро-газодинамика сплошных сред</b>								

1. 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.	3	3						
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	4				
3. СВЕРХЗВУКОВОЕ ОБТЕКАНИЕ ТЕЛ Конус Маха Ударная волна Лобовое сопротивление Хорошо обтекаемые тела 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 Плоское безвихревое движение идеального газа. Пространственное безвихревое движение. Динамика вязкого газа. Основные уравнения движения вязкого газа. Пограничный слой в газовом потоке при наличии градиента давлений							68	
<b>3. Механика сплошных сред</b>								

<p>1. 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	4						
<p>2. Решение задач на однородные и неоднородные деформации</p>			6	6				

<p>3. Введение. Место физики сплошных сред в системе наук о разрушении горных пород при проведении геологоразведочных работ. Методы физических исследований. Основные понятия физики сплошных сред: сплошная среда, напряжение, тензор напряжений, деформация, тензор деформации, массовые силы, объемные силы, поверхностные силы, однородность и неоднородность среды, изотропность и не изотропность среды.</p> <p>Кристаллическое и аморфное строение тел. Физическая природа сил между компонентами горных пород. Методы воздействия на горные породы.</p> <p>Линейная теория упругости. Деформация, ее виды. Механические напряжения. Модуль упругости (модуль Юнга), коэффициент поперечного расширения (коэффициент Пуассона).</p> <p>Однородные деформации. Гидростатическое давление. Продольная деформация при запрещенных боковых смещениях. Деформация сдвига. Модуль объемного сжатия, модуль сдвига - связь между ними.</p> <p>Неоднородные деформации. Деформация под воздействием массовых сил. Деформация кручения. Деформация изгиба.</p> <p>Волновые явления в упругих средах. Волновое уравнение. Звуковые волны в тонком стержне и в бесконечной среде. Волны в тонких пластинах. Продольные и поперечные волны.</p> <p>Тензор напряжений. Тензор деформаций. Обобщенный закон Гука.</p> <p>Условия, определяющие состояние горных пород в процессе их разрушения при бурении (горное, гидростатическое, дифференциальное давления).</p> <p>Основы механики разрушения горных пород. Теория разрушения твердых тел по Гриффитсу. Реологические модели поведения горных пород при деформировании</p> <p>Введение. Место физики сплошных сред в системе наук о разрушении горных пород при проведении геологоразведочных работ. Методы физических исследований. Основные понятия физики сплошных</p>	12						86	
--	----	--	--	--	--	--	----	--

Bcero	8	7	10	10			189	
-------	---	---	----	----	--	--	-----	--

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

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

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).
2. Бурученко А. Е., Серебренников В. Л., Харук Г. Н. Общая физика. Механика и молекулярная физика: лабораторный практикум (Красноярск: СФУ).
3. Фейнман Р. Ф., Лейтон Р., Сэндс М., Смородинский Я.А. Фейнмановские лекции по физике: Вып. 7. Физика сплошных сред: пер. с англ.(Москва: Едиториал УРСС).
4. 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).

**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. Word Exell

### **4.3 Интернет-ресурсы, включая профессиональные базы данных и информационные справочные системы:**

1. Yandex Goolle

## **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)**

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