

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Забайкальский государственный университет»
(ФГБОУ ВО «ЗабГУ»)

Горный факультет

Кафедра Геофизики

УТВЕРЖДАЮ:

Декан факультета

Авдеев П.Б.

« ____ » _____ 20 ____ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.В.ОД.13.Физика горных пород

на 216 часа(ов), 6 зачетных(ые) единиц(ы)

для направления подготовки (специальности) 21.05.03 – Технология геологической
разведки

составлена в соответствии с ФГОС ВО, утвержденным приказом
Министерства образования и науки Российской Федерации от
« ____ » _____ 20 ____ г. № _____

Специализация – Геофизические методы поиска и разведки месторождений полезных
ископаемых (для набора 2015)

Форма обучения очная

1. Организационно-методический раздел

1.1 Цель и задачи дисциплины (модуля)

Цель изучения дисциплины:

Цель изучения дисциплины изучает основные физические характеристики горных пород и полезных ископаемых и факторы, определяющие закономерность их изменения.

Задачи изучения дисциплины:

Основная задача изучения дисциплины «Физика горных пород» -подготовить инженера-геофизика, владеющего теоретическими и практическими методами петрофизических исследований как основы для планирования и интерпретации геофизических исследований.

Формирование у будущих специалистов базовых знаний в области петрофизических свойств пород и руд.

1.2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОП

Дисциплина входит в профессиональный цикл ООП, базовая часть, код Б1.В.ОД.13. «Физика горных пород» является основным источником информации о петрофизических свойствах геологических тел. Метод непрерывно совершенствуется, разрабатываются новая аппаратура, совершенствуется методика. Поэтому знания, полученные студентами, в ходе изучения дисциплины «Физика горных пород» играют весьма важную роль в формировании у специалиста системы знаний в области геофизики. Студент должен знать: теоретические основы функционирования приборов, основные требования, предъявляемые к методике измерений для определенных условий эксплуатации; должен разбираться в устройстве и конструктивных особенностях систем и механизмов приборов; должен иметь представление: о перспективах развития отечественного и зарубежного приборостроения.

1.3. Объем дисциплины (модуля) с указанием трудоемкости всех видов учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 6 зачетных(ые) единиц(ы), 216 часов.

Очная форма

Виды занятий	Распределение по семестрам		Всего часов
	4 семестр	5 семестр	
Общая трудоемкость			216
Аудиторные занятия, в т.ч.	36	54	90
лекционные (ЛК)	21	33	54
практические (семинарские) (ПЗ, СЗ)	0	0	0
лабораторные (ЛР)	14	22	36
Самостоятельная работа студентов (СРС)	36	54	90
Форма промежуточной аттестации в семестре	Зачет	Экзамен	36

Курсовая работа (курсовой проект) (КР, КП)			
--	--	--	--

2. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Индекс компетенции	Содержание компетенции
ОПК-4	Способностью организовать свой труд на научной основе, самостоятельно оценивать результаты своей профессиональной деятельности, владением навыками самостоятельной работы, в том числе в сфере проведения научных исследований
ПК-3	Умением разрабатывать технологические процессы геологоразведочных работ и корректировать эти процессы в зависимости от поставленных геологических и технологических задач изменяющихся горно-геологических и технических условиях

Планируемые результаты обучения по дисциплине для последовательного достижения уровней сформированности компетенций

Результат обучения	
Знать	Пороговый: 1)нормативных правовых документов в своей 2)деятельности; назначение и состав программного
	Стандартный: 1)обеспечения персональных компьютеров 2)основные этапы решения задачи на персональном компьютере; основные приемы алгоритмизации и программирования на языках высокого уровня
	Эталонный: 1)возможности, принципы построения и правила использования наиболее распространенных пакетов прикладных программ общего назначения (текстовые и графические редакторы 2)возможности, принципы построения и правила использования наиболее распространенных пакетов прикладных программ общего назначения (текстовые и графические редакторы

Уметь	Пороговый: 1)организовать свой труд на научной основе, самостоятельно оценивать результаты своей деятельности, владением навыками самостоятельной работы, в том числе в сфере проведения научных исследований; 2)принимать решения в рамках своей профессиональной компетенции, готовностью
	Стандартный: 1)принимать решения в рамках своей профессиональной компетенции, готовностью работать над междисциплинарными проектами; 2)применять знания о современных методах геофизических исследований; профессионально эксплуатировать современное оборудование
	Эталонный: 1)организовать свой труд на научной основе, самостоятельно оценивать результаты своей деятельности, владением навыками самостоятельной работы, в том числе в сфере проведения научных исследований; 2)принимать решения в рамках своей профессиональной компетенции, готовностью
Владеть	Пороговый: 1)самостоятельно применять компьютеры для решения предлагаемых учебных задач из других учебных курсов. 2)самостоятельно применять компьютеры для решения предлагаемых учебных задач из других учебных курсов.
	Стандартный: 1)самостоятельно применять компьютеры для решения предлагаемых учебных задач из других учебных курсов. 2)самостоятельно применять компьютеры для решения предлагаемых учебных задач из других учебных курсов.
	Эталонный: 1)самостоятельно применять компьютеры для решения предлагаемых учебных задач из других учебных курсов. 2)самостоятельно применять компьютеры для решения предлагаемых учебных задач из других учебных курсов.

3. Содержание дисциплины

3.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Очная форма

Модуль	Номер раздела	Наименование раздела	Всего часов	Аудиторные занятия			СРС
				ЛК	ПЗ(СЗ)	ЛР	

1	1	Общефизические свойства горных пород	32	9	0	5	18
	2	Упругие свойства горных пород	30	7	0	5	18
2	3	Магнетизм горных пород	30	7	0	5	18
	4	Электрические свойства горных пород	32	9	0	5	18
3	5	Радиоактивность	30	7	0	5	18
	6	Тепловые свойства горных пород	31	8	0	5	18
4	7	Статистическая обработка физических свойств	31	7	0	6	18
Итого			216	54	0	36	126

3.2. Лекционные занятия

Очная форма

Модуль	Номер раздела	Содержание лекционных занятий
1	1	Общефизические свойства горных пород
	2	Упругие свойства горных пород
2	3	Магнетизм горных пород
	4	Электрические свойства горных пород
3	5	Радиоактивность
	6	Тепловые свойства горных пород
4	7	Статистическая обработка физических свойств.

3.3. Практические (семинарские) занятия

3.4. Лабораторные занятия

Очная форма

Модуль	Номер раздела	Содержание лабораторных занятий
1	1	Определение плотности жидкости пикнометрическим способом Пикнометрический способ определения плотности горных пород Определение плотности абсолютно сухой породы гидростатическим взвешиванием.
	2	Определение плотности денситометром (плотномером) с разновесом. Определение коэффициента общей пористости весовым способом. Определение коэффициента открытой пористости весовым способом.
2	3	Индукционный способ определения магнитной восприимчивости Определение магнитной восприимчивости капнометром КТ-5. Исследование акустических и упругих свойств горных пород на ультразвуковой установке "УЗИС-ЛЭТИ".
	4	Измерение удельного электрического сопротивления минералов четырехзондовым методом. Измерение удельного электрического сопротивления горных пород. Определение фильтрационной активности. Определение диффузионно-адсорбционной активности (Ад.а) горных пород.
3	5	Измерение термоэДС минералов.
	6	Вариационные ряды и их графическое представление: статистические параметры (построение гистограммы, вариационной кривой и определение статистических параметров для измерений плотности. Законы распределения петрофизических параметров (нормальный и логнормальный).

4	7	Критерии соответствия вариационного ряда нормальному закону (проверка соответствия вариационного ряда распределения скорости продольных упругих волн для 20 образцов гранитов Восточного Забайкалья нормальному закону распределения). Корреляция. Прямолинейная регрессия.
---	---	--

3.5. Организация самостоятельной работы

Очная форма

Модуль	Номер раздела	Содержание материала выносимого на самостоятельное изучение	Виды самостоятельной работы
1	1	Общефизические свойства горных пород	Опрос или реферат
1	2	Упругие свойства горных пород	Опрос или часть курсовой работы
2	3	Магнетизм горных пород	Раздел курсовой работы
2	4	Электрические свойства горных пород	Опрос или часть курсовой работы
3	5	Радиоактивность	Опрос или реферат
3	6	Тепловые свойства горных пород	Опрос или часть курсовой работы
4	7	Статистическая обработка физических свойств.	Раздел курсовой работы

4. Интерактивные формы образовательных технологий

Модуль	Номер раздела	Вид учебных занятий	Образовательные технологии	Количество часов
1	6	Лекция	Интерактивные лекции с использованием мультимедиа Лекции с использованием презентаций	2
2	9	Лабораторная работа	Работа с электронными образовательными ресурсами	2

5. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

[Фонд оценочных средств](#)

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Основная литература

6.1.1. Печатные издания

1. Верхотуров, Анатолий Русланович.

Физика : учеб.пособие / Верхотуров Анатолий Русланович, Шамонин Виктор Александрович, Белкин Сергей Юрьевич. - Чита :ЧитГУ, 2010. - 243 с. - ISBN 978-5-9293-0646-4 : 160-00.

2. Дрокова, Т.Г.

Теория геофизических полей. Электрические, магнитные и электромагнитные поля в разведочной геофизике : учеб.пособие / Т. Г. Дрокова. - Чита :ЧитГУ, 2006. - 188 с. - 92-60.

6.1.2. Издания из ЭБС

1. Крюков, Г.М.

Физика разрушения горных пород при бурении и взрывании. Ч. II. Разрушение горных пород при бурении. / Г. М. Крюков; Крюков Г.М. - Moscow : Горная книга, 2007. - . - Физика разрушения горных пород при бурении и взрывании. Ч. II. Разрушение горных пород при бурении. Раздел 1. Внедрение зубьев в разрушаемую породу. Ударно-вращательный способ бурения [Электронный ресурс] : Учеб.пособие / Крюков Г.М. - М: Издательство Московского государственного горного университета, 2007.

6.2. Дополнительная литература

6.2.1. Печатные издания

1. Петрофизика : учебник / Вахромеев Гелий Сергеевич [и др.]; под ред. Г.С. Вахромеева. - Томск : Изд-во Томского университета, 1997. - 462 с. - ISBN 5-7511-0851-5 : 30-00.

2. Добшинов, Валерий Жигмитович.

Петрофизика : учеб.пособие. Ч. 1 / Добшинов Валерий Жигмитович. - Чита :ЧитГТУ, 2000. - 48 с. - 9-60.

6.2.2. Издания из ЭБС

6.3. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

№ п/п Название сайта Электронный адрес

1 Российская национальная библиотека <http://www.nlr.ru/>

2 Президентская библиотека им. Б.Н. Ельцина <https://www.prilib.ru/>

3 Государственная публичная научно-техническая библиотека России <http://www.gpntb.ru/>

4 Библиотека Российской Академии наук <http://www.ras.ru/>

5 Библиотека по естественным наукам <http://www.benran.ru/>

6 Библиотека технической литературы <http://techlib.org>

7 Электронная библиотека учебников <http://studentam.net/>

8 Учебная физико-математическая библиотека <http://eqworld.ipmnet.ru/ru/library.htm>

9 Сайт Министерства образования РФ <http://mon.gov.ru/structure/minister/>

10 Федеральный портал «Российское образование» <http://www.edu.ru>

11 Вестник образования России <http://vestniknews.ru>

12 Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» предоставляет свободный доступ к каталогу образовательных Интернет-ресурсов и полнотекстовой электронной учебно-методической библиотеке для общего и профессионального образования. <http://www.windows.edu.ru>

13 Техническая библиотека <http://techlibrary.ru/>

14 Библиотека технической литературы <http://listlib.narod.ru/>

15 Энциклопедии Кирилла и Мефодия <http://megabook.ru/>

16 Тематические толковые словари <http://www.glossary.ru/>

17 Словари и энциклопедии <https://dic.academic.ru/>

7. Перечень программного обеспечения

Программное обеспечение общего назначения: ОС Microsoft Windows, Microsoft Office, ABBYY FineReader, ESET NOD32 Smart Security Business Edition, Foxit Reader, АИБС "МераПро".

Программное обеспечение специального назначения: Adobe Photoshop, Adobe Flash, 7-Zip, Autodesk AutoCad 2015, Аскон Компас-3D LT, Corel Draw, RES2DINVx32/x64 plus RES3DINVx32, Комплекс Credo для ВУЗов - Инженерная Геодезия, Комплекс Credo для ВУЗов - Инженерная Геология, Комплекс Credo для ВУЗов - Майнфрейм Маркшейдерия, Easy Trace Pro, OziExplorer, Golden Software Surfer, Mathematica Standart Version Education, СПС "Консультант Плюс", PascalABC.NET, PTC Mathcad Express, Малая ЭС 2.0, QGIS, Visual Studio Community, Notepad++, SAGA GIS, Grass GIS, Macro Assembler Microsoft, Open Server, Google Chrome, Visual Studio, Google Планета Земля, ArcGIS, Microsoft .NET Framework, Kaspersky Endpoint Security, GPS-DLPOS, MagGPS

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

672000 г. Чита, ул. Кастринская, д. 1, ауд. 09-511

Лаборатория магнито и гравirazведки. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Комплект специальной учебной мебели.

Доска аудиторная меловая.

Мультимедийное оборудование (переносное): ноутбук, экран на штативе, проектор (ауд. 09-501А)

Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования).

Доступ к сети Интернет и обеспечение доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

672000 г. Чита, ул.Кастринская 1, корпус 2, ауд. 09-509

Лаборатория геофизических исследований скважин // Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Комплект специальной учебной мебели. Доска аудиторная меловая.

Мультимедийное оборудование (переносное): ноутбук, экран на штативе, проектор (ауд. 09-501А)

Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования).

Доступ к сети Интернет и обеспечение доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

672000, г. Чита, ул. Кастринская 1, ауд. 09-508

Компьютерный класс

Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и

индивидуальных консультаций, текущего контроля, промежуточной аттестации и самостоятельной работы Комплект специальной учебной мебели. Доска аудиторная. Рабочая станция ATX350W//MBHDD 80 DVDRW17TFTLG
Доступ к сети Интернет и обеспечение доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

9. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины

Основным источником теоретического материала по дисциплине выступают лекции, посещение которых является обязательной составляющей успешного освоения дисциплины.

Для эффективного освоения материала дисциплины необходимым является выполнение следующих требований:

- обязательное посещение всех лекционных и практических занятий, способствующее системному освоению материалом курса;
- все вопросы соответствующих разделов и тем по дисциплине необходимо фиксировать (на любых носителях информации);
- обязательное выполнение домашних заданий является важнейшим требованием и условием формирования целостного и системного знания по дисциплине;
- обязательность личной активности каждого студента на всех занятиях по дисциплине;
- в случаях неясности каких-либо вопросов, обсуждаемых на занятиях, необходимо задать соответствующие вопросы преподавателю, а не оставлять непонятыми;
- в случаях пропусков занятий по уважительным причинам студентам предоставляется право подготовки и представления заданий и ответов на вопросы изученного материала, с расчетом на помощь преподавателя в его усвоении;
- в случаях пропусков без уважительной причины студент обязан самостоятельно изучить соответствующий материал;
- необходимым условием является самостоятельность и инициативность студентов при контроле набора баллов по дисциплине для успешного прохождения промежуточной аттестации.

Порядок организации самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа студентов предполагает:

- самостоятельный поиск, обработку (анализ, синтез, обобщение и систематизацию), адаптацию необходимой по дисциплине информации;
- выполнение заданий для самостоятельной работы;
- изучение и освоение теоретического материала, представленного на лекционных занятиях и в соответствующих литературных источниках (рекомендуемая основная и дополнительная литература);
- самостоятельное изучение отдельных вопросов курса;
- подготовка к практическим занятиям, в соответствии с рекомендациями преподавателя (выполнение конкретных заданий, соответствующие организационные действия и т.д.).

Как правило, организация самостоятельной работы предполагает:

- постановку цели;
- составление соответствующего плана;
- поиск, обработку информации;
- представление результатов работы.

Методические рекомендации по отдельным видам учебно-познавательной деятельности студентов

Методические рекомендации при подготовке к практическим занятиям

Для повышения эффективности проведения практических занятий необходимо учитывать все рекомендации по подготовке к ним, которые даются преподавателем в начале каждого модуля. Определенные формы и методы работы на занятиях требуют предварительной самостоятельной подготовки студентов. Поэтому необходимо фиксировать все рекомендации преподавателя по подготовке к занятиям.

Для эффективного освоения материала дисциплины в ходе практических занятий необходимо выполнение следующих требований:

- четко понимать цели предстоящих занятий (предварительно формулируются преподавателем);
- владеть навыками поиска, обработки, адаптации и презентации необходимого материала;

- уметь четко формулировать и отстаивать собственный взгляд на рассматриваемые проблемные вопросы, который необходимо подкреплять адекватной аргументацией;
- уметь выделять и формулировать противоречия по рассматриваемым проблемам, понимая их источники;
- владеть навыками публичного выступления (логично, ясно и лаконично излагать свои мысли; адекватно оценивать восприятие и понимание слушателями представляемого материала; отвечать на задаваемые вопросы; приводить адекватные и убедительные аргументы в защиту своей позиции и т.д.);
- уметь критически оценивать собственные знания, умения и навыки в динамике в сравнении с таковыми у других, с целью раскрытия дополнительных возможностей их развития;
- при подготовке к занятиям обязательно изучить рекомендуемую литературу;
- оценить различные точки зрения на проблемные вопросы нескольких исследователей, а не ограничиваться рассмотрением позиции одного автора;
- при формулировке собственной точки зрения предусмотреть убедительную ее аргументацию и возможность возникновения спорных ситуаций;
- владеть навыками работы.

Методические рекомендации при подготовке индивидуальных сообщений (докладов)

Данный вид учебно-познавательной деятельности требует от студентов достаточно высокого базового уровня подготовки, большой степени самостоятельности и целого ряда умений и навыков серьезной интеллектуальной работы.

Работа по подготовке индивидуальных сообщений и докладов предполагает достаточно длительную системную работу студента, а также в случае необходимости консультативную помощь преподавателя.

Работа должна быть тщательно продумана, спланирована и разделена на соответствующие этапы, каждый из которых требует целого ряда определенных умений и навыков:

- определение и формулировка темы сообщения или доклада (либо осмысление темы, сформулированной преподавателем в соответствующих случаях);
- составление плана с использованием анализа, синтеза, обобщения и логики построения изложения материала;
- определение источников информации;
- работы с источниками научной информации (подбор, анализ, обобщение, систематизация, адаптация и т.д.);
- формулировка основных обобщений и выводов по результатам анализа изученного материала.

Структура сообщения (доклада) может обоснованно варьировать, но в большинстве случаев она предполагает наличие следующих частей: вступление (обозначение актуальности и постановка проблемы), основной части (обзор различных точек зрения на проблему и ее решение), заключения (формулировка соответствующих обобщений, выводов, предположений и перспектив), а в соответствующих случаях – перечня используемых источников информации.

В течении семестра по отработанным разделам осуществляется индивидуальный прием результатов выполнения работ с оценкой знания теоретической части по данной теме. Самостоятельная работа оценивается по результатам собеседования с оценкой качества усвоения и глубины проработки соответствующей темы.

Разработчик/группа разработчиков: Букин Владимир Станиславович

**Рассмотрена на заседании кафедры
(протокол от 01.09.2017 г. № 1)**