МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
“КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ”

Институт географии, геологии, туризма и сервиса
Кафедра геофизических методов поисков и разведки

“УТВЕРЖДАЮ”
Проректор по учебной работе,
качеству образования —
первый проректор
_____ Т.А. Хагуров
“ 26 ” _____ 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.11 ИЗУЧЕНИЕ ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ГОРНЫХ ПОРОД

Направление подготовки 05.04.01 “Геология”

Направленность “Геофизические методы исследования Земной коры”

Программа подготовки: академическая

Форма обучения очная

Квалификация (степень) выпускника: магистр

Краснодар 2023

Рабочая программа дисциплины «Изучение физико-механических свойств горных пород» составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 05.04.01 «Геология», утвержденным приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации №925 от 07.08.2020 г.

Программу составил:

Захарченко Е.И., канд. техн. наук, доцент, и.о. заведующего кафедрой геофизических методов поисков и разведки

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и утверждена на заседании кафедры геофизических методов поисков и разведки
«18» 05 2023 г. Протокол № 10/1

И.о. заведующего кафедрой геофизических методов поисков и разведки, канд. техн. наук, доцент Захарченко Е.И.

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании учебно-методической комиссии Института географии, геологии, туризма и сервиса
«23» 05 2023 г. Протокол № 5

Председатель учебно-методической комиссии ИГГТиС,
канд. геогр. наук, доцент Филобок А.А.

Рецензенты:

Гуленко В.И., д-р техн. наук, профессор кафедры геофизических методов поисков и разведки
Рудомаха Н.Н., директор ООО «Гео-Центр»

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1.1. Цель освоения дисциплины

Целью изучения дисциплины “Изучение физико-механических свойств горных пород” является ознакомление студентов с физико-химическими и петрофизическими (электрическими, магнитными, тепловыми, радиоактивными, упругими) свойствами горных пород, а также их роль при геологическом истолковании данных геофизических методов исследования земной коры.

1.2. Задачи изучения дисциплины

Задачи изучения дисциплины “Изучение физико-механических свойств горных пород”заключаются:

—ознакомление со способами, методами и аппаратурой для измерения физических свойств горных пород;

—развитие навыков лабораторных экспериментальных исследований;

— определение величин физических параметров различных типов горных пород;

— знакомство с физико-химическими явлениями в горных породах, обуславливающими наличие или изменчивость их физических параметров;

— выявление взаимосвязи физических свойств горных пород.

Объектами профессиональной деятельности выпускников, освоивших программу магистратуры, являются:

— Земля, земная кора, литосфера, горные породы, подземные воды, месторождения твердых и жидких полезных ископаемых;

— геофизические поля, физические свойства горных пород и подземных вод;

— минералы, кристаллы, геохимические поля и процессы;

— подземные воды, геологическая среда, природные и техногенные геологические процессы, экологические функции литосферы.

1.3. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина “Изучение физико-механических свойств горных пород” введена в учебные планы подготовки магистров (направление подготовки 05.04.01 «Геология» направленность (профиль) «Геофизические методы исследования земной коры») согласно ФГОС ВО блока Б1 «Дисциплины (модули)», вариативная часть (Б1.В), индекс дисциплины – Б1.В.13, читается в 1 семестре.

Дисциплина предусмотрена основной образовательной программой (ООП) КубГУ в объёме 3 зачетных единиц (108 часов, итоговый контроль – экзамен).

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

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

Код и наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине *(знает, умеет, владеет (навыки и/или опыт деятельности))*
ПК-3. Способен решать прямые и обратные (некорректные) задачи геофизики на высоком уровне фундаментальной подготовки по теоретическим, методическим и алгоритмическим основам создания новейших технологических геофизических процессов	
ИПК-3.1. Управление разработкой перспективных планов в области проведения полевых геофизических исследований	Знает связь проницаемости горных породс другими коллекторскими свойствами
	Умеет составлять петрофизические модели различных типов горных пород
	Владеет методами и способами исследования магнитных свойств горных пород
ИПК-3.2. Руководство производственно-технологическим процессом проведения полевых геофизических исследований	Знает магнитные свойства горных пород, зависимость магнитных свойств минералов от их состава и структуры, горных пород от размера, формы и концентрации зерен магнитных минералов
	Умеетопределять магнитные свойства горных пород
	Владеет способностью рассчитывать петрофизические зависимости горных пород
ИПК-3.3. Совершенствование производственно-технологического процесса проведения полевых геофизических исследований	Знает способы определения физико-механических параметров горных пород
	Умеет делать петрофизическое обоснование комплексов геофизических методов при геологическом картировании, поисках структур, прямых поисках месторождений полезных ископаемых
	Владеет способностью определения физико-механических параметров горных пород

Результаты обучения по дисциплине достигаются в рамках осуществления всех видов контактной и самостоятельной работы обучающихся в соответствии с утвержденным учебным планом.

Индикаторы достижения компетенций считаются сформированными при достижении соответствующих им результатов обучения.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы (108 часов), их распределение по видам работ представлено в таблице.

Виды работ		Всего часов	Форма обучения
			очная
			1 семестр (часы)
Контактная работа, в том числе:		**34,3**	**34,3**
Аудиторные занятия (всего):			
занятия лекционного типа		-	-
лабораторные занятия		34	34
практические занятия		-	-
Иная контактная работа:			
Промежуточная аттестация (ИКР)		0,3	0,3
Самостоятельная работа, в том числе:		**38**	**38**
Самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиумам и т.д.). Подготовка к текущему контролю		38	38
Контроль:			
Подготовка к экзамену		35,7	35,7
Общая трудоемкость	**час.**	**108**	**108**
	в том числе контактная работа	**34,3**	**34,3**
	зач. ед.	**3**	**3**

2.2. Структура дисциплины

Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины.

Разделы (темы) дисциплины, изучаемые в 1 семестре.

№ раздела	Наименование разделов (тем)	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеаудиторная работа
			Л	ПЗ	ЛР	СРС
1	2	3	4	5	6	7
1	Коллекторские свойства горных пород	16	—	—	6	10
2	Магнитные свойства горных пород	15	—	—	7	8
3	Электрические свойства горных	13	—	—	7	6

	пород					
4	Упругие свойства горных пород	14	—	—	6	8
5	Петрофизическая интерпретация данных геофизических методов	14	—	—	8	6
	Промежуточная аттестация (ИКР)	0,3				
	Общая трудоемкость по дисциплине	108				

2.3. Содержание разделов (тем) дисциплины

2.3.1. Занятия лекционного типа

Занятия лекционного типа по дисциплине “Изучение физико-механических свойств горных пород”не предусмотрены.

2.3.2. Занятия семинарского типа (практические / семинарские занятия/ лабораторные работы)

Перечень занятий лабораторного типа, предусмотренных по дисциплине “Изучение физико-механических свойств горных пород” приведен в таблице.

№	Наименование раздела (темы)	Тематика лабораторных работ	Форма текущего контроля
1	2	3	4
1	Коллекторские свойства горных пород	Пикнометрический способ определения плотности твердой фазы	ЛР-1
		Определение коэффициента общей пористости способом Мельчера	ЛР-2
		Определение коэффициента открытой пористости весовым методом	ЛР-3
		Определение коллекторских свойств при изменении термобарических условий	ЛР-4
		Условное сопротивление сдвигу песчаных и глинистых пород методом пенетрации	ЛР-5
		Определение абсолютной газопроницаемости горных пород	ЛР-6
2	Магнитные свойства горных пород	Определение магнитных свойств горных пород	ЛР-7
3	Электрические свойства горных пород	Определение удельного электрического сопротивления водонасыщенных пород	ЛР-8

4	Упругие свойства горных пород	Определение скоростей распространения упругих волн	ЛР-9
		Определение модулей статическим методом	ЛР-10
5	Петрофизическая интерпретация данных геофизических методов	Применение петрофизических данных для решения обратных задач по результатам полевых геофизических методов	РГЗ-1

Форма текущего контроля —лабораторные работы (ЛР-1 — ЛР-10), расчетно-графическое задание (РГЗ-1).

При изучении дисциплины могут применятся электронное обучение, дистанционные образовательные технологии в соответствии с ФГОС ВО.

2.3.3. Примерная тематика курсовых работ (проектов)

Курсовые работы (проекты) по дисциплине “Изучение физико-механических свойств горных пород” не предусмотрены.

2.4. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы,обучающихся по дисциплине (модулю)

Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы, обучающихся по дисциплине (модулю) приведен в таблице.

№	Вид СРС	Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины по выполнению самостоятельной работы
1	2	3
1	СРС	Методические указания по организации самостоятельной работы по дисциплине “Изучение физико-механических свойств горных пород”, утвержденные кафедрой геофизических методов поисков и разведки, протокол №14 от 11.06.2020 г.

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

— в печатной форме увеличенным шрифтом,

— в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями слуха:

— в печатной форме,

– в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

— в печатной форме,

— в форме электронного документа.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

3. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Общим вектором изменения технологий обучения должны стать активизация магистра, повышение уровня его мотивации и ответственности за качество освоения образовательной программы.

При реализации различных видов учебной работы по дисциплине “Изучение физико-механических свойств горных пород”используются следующие образовательные технологии, приемы, методы и активные формы обучения:

1) разработка и использование активных форм лабораторных работ:

а) лабораторное занятие с разбором конкретной ситуации;

б) бинарное занятие.

В процессе проведения лабораторных занятий практикуется широкое использование современных технических средств (проекторы, интерактивные доски, Интернет). С использованием Интернета осуществляется доступ к базам данных, информационным справочным и поисковым системам.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья предусмотрена организация консультаций с использованием электронной почты.

4. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Оценочные средства предназначены для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу учебной дисциплины «Изучение физико-механических свойств горных пород».

Оценочные средства включает контрольные материалы для проведения текущего контроля в форме контрольной работы, расчетно-графических заданий, устного опроса, рефератов и промежуточной аттестации в форме вопросов к экзамену.

№	Код и наименование индикатора	Результаты обучения	Наименование оценочного средства	
			текущий контроль	промежуточная аттестация

1.	ИПК-1.1. Управление разработкой перспективных планов в области обработки и интерпретации наземных геофизических данных	Знает состав, структуру, текстуру, происхождение, типы, распространение, условия нахождения горных пород в Земной коре	ЛР-1	Вопросы на экзамене 1-3
2.		Умеет определять пористость, глинистость, плотность горных пород		Вопросы на экзамене 4-7
3.		Владеет способностью определять коллекторские свойства горных пород		Вопросы на экзамене 8-10
4.	ИПК-1.2. Руководство производственно-технологическим процессом обработки и интерпретации наземных геофизических данных	Знает электрические свойства горных пород	ЛР-2	Вопросы на экзамене 11-13
5.		Умеет рассчитывать удельное электрическое сопротивление минералов и жидкой фазы горных пород		Вопросы на экзамене 14-16
6.		Владеет способностью определения удельного электрического сопротивления пород	ЛР-3	Вопросы на экзамене 17-19
7.	ИПК-1.3. Совершенствование производственно-технологического процесса обработки и интерпретации наземных геофизических данных	Знает упругие свойства горных пород	ЛР-4	Вопросы на экзамене 20-22
8.		Умеетприменять петрофизические данные для решения обратных задач по результатам полевых геофизических методов	ЛР-5	Вопросы на экзамене 23-25
9.		Владеет методами исследования упругих свойств горных пород и минералов		Вопросы на экзамене 26-28
10.	ИПК-4.1. Управление разработкой перспективных планов в области проведения полевых геофизических исследований	Знает связь проницаемости горных породс другими коллекторскими свойствами	ЛР-6	Вопросы на экзамене 29-30
11.		Умеет составлять петрофизические модели различных типов горных пород		Вопросы на экзамене 31-33
12.		Владеет методами и способами исследования магнитных свойств горных пород	ЛР-7	Вопросы на экзамене 34-36

13.	ИПК-4.2. Руководство производственно-технологическим процессом проведения полевых геофизических исследований	Знает магнитные свойства горных пород, зависимость магнитных свойств минералов от их состава и структуры, горных пород от размера, формы и концентрации зерен магнитных минералов	ЛР-8	Вопросы на экзамене 37-39
14.		Умеетопределять магнитные свойства горных пород		Вопросы на экзамене 40-42
15.		Владеет способностью рассчитывать петрофизические зависимости горных пород	ЛР-9	Вопросы на экзамене 43-45
16.	ИПК-4.3. Совершенствование производственно-технологического процесса проведения полевых геофизических исследований	Знает способы определения физико-механических параметров горных пород		Вопросы на экзамене 46-48
17.		Умеет делать петрофизическое обоснование комплексов геофизических методов при геологическом картировании, поисках структур, прямых поисках месторождений полезных ископаемых	ЛР-10	Вопросы на экзамене 49-51
18.		Владеет способностью определения физико-механических параметров горных пород	РГЗ-1	Вопросы на экзамене 52-55

4.1.Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенцийв процессе освоения образовательной программы

К формам контроля относится выполнение и защита лабораторных работ.

Перечень лабораторных работ приведен ниже.

*Лабораторная работа №1.*Пикнометрический способ определения плотности твердой фазы.

Лабораторная работа №2. Определение коэффициента общей пористости способом Мельчера.

Лабораторная работа №3. Определение коэффициента открытой пористости весовым методом.

Лабораторная работа №4. Определение коллекторских свойств при изменении термобарических условий.

Лабораторная работа №5. Условное сопротивление сдвигу песчаных и глинистых пород методом пенетрации.

Лабораторная работа №6. Определение абсолютной газопроницаемости горных пород.

Лабораторная работа №7. Определение магнитных свойств горных пород.

Лабораторная работа №8. Определение удельного электрического сопротивления водонасыщенных пород.

Лабораторная работа №9. Определение скоростей распространения упругих волн.

Лабораторная работа №10. Определение модулей статическим методом.

Критерии оценки защиты лабораторных работ:

— оценка “зачтено” выставляется студенту, если он правильно применяет теоретические положения курса при решении практических вопросов и задач лабораторных работ, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения;

— оценка “не зачтено” выставляется студенту, если он не знает значительной части программного материала, в расчетной части лабораторной работыдопускает существенные ошибки, затрудняется объяснить расчетную часть, обосновать возможность ее реализации или представить алгоритм ее реализации, а также неуверенно, с большими затруднениями выполняет задания или не справляется с ними самостоятельно.

К формам контроля относится *расчетно-графическое задание (РГЗ)*.

Расчетно-графическое задание №1. Применение петрофизических данных для решения обратных задач по результатам полевых геофизических методов.

Критерии оценки расчетно-графических заданий (РГЗ):

— оценка “зачтено” выставляется студенту, если он правильно применяет теоретические положения курса при решении практических вопросов, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения;

— оценка “не зачтено” выставляется студенту, если он не знает значительной части программного материала расчетно-графического задания,допускает существенные ошибки, затрудняется обосновать возможность его реализации, а также неуверенно, с большими

затруднениями выполняет задания или не справляется с ними самостоятельно.

4.2. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

К формам контроля относится *экзамен*.

Вопросы для подготовки к экзамену:

1. Научное и практическое значение изучения физико-механических свойств горных пород.
2. Петрофизические зависимости для различных геолого-геофизических условий.
3. Горные породы и их модели в петрофизике.
4. Классификация физических свойств горных пород.
5. Неоднородность горных пород, причины изменчивости, характеристики.
6. Пористость горных пород, типы пористости и определяющие ее факторы.
7. Лабораторные способы определения пористости горных пород.
8. Пористость осадочных, магматических и метаморфических пород.
9. Глинистость, удельная поверхность и извилистость, определяющие факторы определения глинистости.
10. Влажность, влагоемкость, химически связанная вода.
11. Лабораторные способы определения влажности и влагоемкости.
12. Остаточная вода горных пород.
13. Лабораторные способы определения остаточной воды горных пород.
14. Двойной электрический слой, его происхождение, строение и свойства.
15. Смачиваемость поверхности твердой фазы.
16. Гидрофильные и гидрофобные поверхности.
17. Коэффициенты нефте-, газо- и водонасыщения природных коллекторов.
18. Способы определения коэффициентовнефте-, газо- и водонасыщения природных коллекторов.
19. Проницаемость горных пород.
20. Лабораторные способы определения проницаемости горных пород.
21. Связь пористости и проницаемости с другими коллекторскими свойствами.
22. Коэффициенты абсолютной, фазовой и относительной

проницаемости горных пород.

23. Способы определения коэффициентов абсолютной, фазовой и относительной проницаемости горных пород.

24. Проницаемость различных типов горных пород, изменение проницаемости пород с глубиной залегания.

25. Плотность горных пород.

26. Лабораторные способы определения плотности горных пород.

27. Плотность различных типов горных пород, зависимость плотности от термобарических условий.

28. Магнитные свойства горных пород, типы и основные характеристики магнетизма.

29. Магнитные свойства различных типов горных пород.

30. Лабораторные способы определениямагнитных свойств горных пород.

31. Удельное электрическое сопротивление горных пород.

32. Удельное электрическое сопротивление минералов и фаз породы.

33. Электропроводность пористых сред, зависимость от глинистости, насыщения и других факторов.

34. Удельное электрическое сопротивлениеполностью водонасыщенных пород.

35. Параметр пористости и его значение для интерпретации геофизических данных.

36. Удельное электрическое сопротивление частично водонасыщенных пород.

37. Параметр насыщения и его значение для интерпретации геофизических данных.

38. Диффузионно-адсорбционная активность горных пород, физико-химические основы, связь с другими характеристиками пород.

39. Диэлектрическая проницаемость, физико-химические основы, связь с другими характеристиками пород.

40. Поляризация горных пород, физико-химические основы, связь с другими характеристиками пород.

41. Упругие параметры горных пород.

42. Модули и коэффициенты упругости, понятие об идеально- и дифференциально- упругих средах.

43. Распространение упругих волн в многофазной горной породе.

44. Сейсмические скорости, уравнение среднего времени, затухание упругих волн.

45. Тепловые параметры физических тел.

46. Связь тепловых параметров с другими свойствами горных пород.

47. Взаимосвязь физических свойств горных пород, типы, природа и

характер связей.

48. Методы исследования связейфизических свойств горных пород.

49. Петрофизические зависимости как основа интерпретации геофизических данных.

50. Использование петрофизических данных для литологического расчленения разрезов скважин.

51. Использование петрофизических данных для выделения коллекторов.

52. Использование петрофизических данных для оценки характера насыщения коллекторов.

53. Петрофизические зависимостипри оценке параметров нефтегазоносных залежей.

54. Петрофизическое районирование, петрофизические разрезы.

55. Геологическое значение петрофизических карт и разрезов.

Критерии оценивания результатов обучения

Оценка	Критерии оценивания по экзамену
Высокий уровень «5» (отлично)	оценку «отлично» заслуживает студент, освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал без пробелов; выполнивший все задания, предусмотренные учебным планом на высоком качественном уровне; практические навыки профессионального применения освоенных знаний сформированы
Средний уровень «4» (хорошо)	оценку «хорошо» заслуживает студент, практически полностью освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не оценены максимальным числом баллов, в основном сформировал практические навыки
Пороговый уровень «3» (удовлетворительно)	оценку «удовлетворительно» заслуживает студент, частично с пробелами освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, многие учебные задания либо не выполнил, либо они оценены числом баллов близким к минимальному, некоторые практические навыки не сформированы
Минимальный уровень «2» (неудовлетворительно)	оценку «неудовлетворительно» заслуживает студент, не освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не выполнил, практические навыки не сформированы

5. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, ИНФОРМАЦИОННЫХ РЕСУРСОВ И ТЕХНОЛОГИЙ

5.1. Учебная литература

Основная литература

1. Геофизика. Учебник для ВУЗов / под. ред. Хмелевского В.К. — М.: КДУ, 2007. — 320 с. (23)

2. Геофизика. Учебник для ВУЗов / под. ред. Хмелевского В.К. — М.: КДУ, 2009. — 320 с. (12)

3. Геофизические исследования скважин: Справочник мастера по промысловой геофизике / под ред. Мартынова В.Г., Лазуткиной Н.Е., Хохловой М.С. — М.: Инфра-Инженерия, 2009. — 960 с. —[Электронный ресурс]. — Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page= book&id=144623.

4. Кузьмин Ю.О., Жуков В.С. Современная геодинамика и вариации физических свойств горных пород: учебное пособие.– М.: Горная книга, 2012.– 264с.—[Электронный ресурс]. — Режим доступа:http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=66437.

**Примечание: в скобках указано количество экземпляров в библиотеке КубГУ.*

Для освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья имеются издания в электронном виде в электронно-библиотечных системах «Лань» и «Юрайт».

Дополнительная литература

1 Геофизические исследования скважин: справочник мастера по промысловой геофизике / Под ред. В.Г. Мартынова, Н.Е. Лазуткиной, М.С. Хохловой. – Москва: Инфра-Инженерия, 2009. – 960 с. — [Электронный ресурс]. — Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id =144623.

2 Коновалова Л.Н., Зиновьева Л.М., Гукасян Т.К. Физика пласта: учебное пособие. – Ставрополь: Северо-Кавказский федеральный университет, 2016. – 120 с. — [Электронный ресурс]. — Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=459066.

3 Кобранова В.Н. Петрофизика: учебное пособие — 2-е изд., перераб и доп. — М., Недра, 1986. — 392 с.

4 Добрынин В.М., Вендельштейн Б.Ю., Кожевников Д.А. Петрофизика. — М., Недра, 1991, — 368 с.

5 Виноградов В.Г., Дахнов А.В., Пацевич С.Л. Практикум по

петрофизике: учебное пособие для вузов. — М.: Недра, 1990, — 227 с.

6 Петрофизика. — Справочник. В трех книгах. /Под ред. Дортман Н.Б. — М.: Недра, — 1992.

5.2. Периодическая литература

1. Базы данных компании «Ист Вью»http://dlib.eastview.com
2. Электронная библиотека Grebennikon.ru https://grebennikon.ru

5.3. Интернет-ресурсы, в том числе современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Электронно-библиотечные системы (ЭБС):

1. ЭБС «Юрайт»https://urait.ru
2. ЭБС «Университетская библиотека онлайн» www.biblioclub.ru
3. ЭБС «Book.ru» https://www.book.ru
4. ЭБС «Znanium.com» www.znanium.com
5. ЭБС «Лань» https://e.lanbook.com

Профессиональные базы данных:

1. Web of Science (WoS) http://webofscience.com
2. Scopus http://www.scopus.com
3. ScienceDirectwww.sciencedirect.com
4. Журналы издательства Wileyhttps://onlinelibrary.wiley.com
5. Научная электронная библиотека (НЭБ)http://www.elibrary.ru
6. Полнотекстовыеархивы ведущих западных научных журналов на Российской платформе научных журналов НЭИКОНhttp://archive.neicon.ru
7. Национальная электронная библиотека (доступ кЭлектронной библиотеке диссертацийРоссийской государственной библиотеки (РГБ)https://rusneb.ru
8. Президентская библиотека им. Б.Н. Ельцинаhttps://www.prlib.ru
9. Nature Journals https://www.nature.com/siteindex/index.html
10. zbMathhttps://zbmath.org
11. Nano Database https://nano.nature.com
12. Springer eBookshttps://link.springer.com
13. «ЛекториумТВ» http://www.lektorium.tv
14. Университетская информационнаясистема Россия http://uisrussia.msu.ru

Информационные справочные системы:

Консультант Плюс– справочная правовая система (доступ по локальной сети с компьютеров библиотеки).

Ресурсы свободного доступа:

1. Американская патентная база данных http://www.uspto.gov/patft
2. Полные тексты канадских диссертаций http://www.nlc-bnc.ca/thesescanada
3. КиберЛенинкаhttp://cyberleninka.ru
4. Министерство науки и высшего образования Российской Федерации https://www.minobrnauki.gov.ru
5. Федеральный портал «Российское образование»http://www.edu.ru
6. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам»http://window.edu.ru
7. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсовhttp://school-collection.edu.ru
8. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсовhttp://fcior.edu.ru
9. Проект Государственного института русского языка имени А.С. Пушкина «Образование на русском»https://pushkininstitute.ru
10. Справочно-информационный портал «Русский язык»http://gramota.ru
11. Служба тематических толковых словарейhttp://www.glossary.ru
12. Словари и энциклопедииhttp://dic.academic.ru
13. Образовательный портал «Учеба»http://www.ucheba.com
14. Законопроект «Об образовании в Российской Федерации». Вопросы и ответыhttp://xn--273--84d1f.xn--p1ai/voprosy_i_otvety

Собственные электронные образовательные и информационные ресурсы КубГУ:

1. Среда модульного динамического обученияhttp://moodle.kubsu.ru
2. База учебных планов, учебно-методических комплексов, публикаций и конференций http://mschool.kubsu.ru
3. Библиотека информационных ресурсов кафедры информационных образовательных технологийhttp://mschool.kubsu.ru
4. Электронный архив документов КубГУhttp://docspace.kubsu.ru
5. Электронные образовательные ресурсы кафедры информационных систем и технологий в образовании КубГУ и научно-методического журнала «Школьные годы»http://icdau.kubsu.ru

6. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Теоретические знания по основным разделам курса “Изучение физико-механических свойств горных пород” магистры приобретают на лабораторных занятиях, закрепляют и расширяют во время самостоятельной работы.

Для углубления и закрепления теоретических знаний студентам рекомендуется выполнение определенного объема самостоятельной работы. Общий объем часов, выделенных для внеаудиторных занятий, составляет 38 часов.

Внеаудиторная работа по дисциплине “Изучение физико-механических свойств горных пород” заключается в следующем:

—проработка учебников и учебных пособий;

— подготовка к лабораторным занятиям.

Для закрепления теоретического материала по дисциплине во внеучебное время студентам предоставляется возможность пользования библиотекой КубГУ, возможностями компьютерных классов.

Контроль по дисциплине “Изучение физико-механических свойств горных пород” осуществляется в виде экзамена.

В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья большое значение имеет индивидуальная учебная работа (консультации) — дополнительное разъяснение учебного материала.

Индивидуальные консультации по предмету являются важным фактором, способствующим индивидуализации обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья.

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

По всем видам учебной деятельности в рамках дисциплины используются аудитории, кабинеты и лаборатории, оснащенные необходимым специализированным и лабораторным оборудованием.

Наименование специальных помещений	Оснащенность специальных помещений	Перечень лицензионного программного обеспечения
Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа	Мебель: учебная мебель Технические средства обучения: экран, проектор, компьютер	лицензионные программы общего назначения: MicrosoftWindows 7, пакет MicrosoftOfficceProfessional (Word, Excel, PowerPoint,

		Access), программы демонстрации видео материалов (WindowsMediaPlayer), программы для демонстрации и создания презентаций (MicrosoftPowerPoint)
Учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Мебель: учебная мебель Технические средства обучения: экран, проектор, компьютер	лицензионные программы общего назначения: MicrosoftWindows 7, пакет MicrosoftOfficceProfessional (Word, Excel, PowerPoint, Access), программы демонстрации видео материалов (WindowsMediaPlayer), программы для демонстрации и создания презентаций (MicrosoftPowerPoint)
Учебные аудитории для проведения лабораторных работ.	Мебель: учебная мебель Технические средства обучения:экран, проектор, компьютер	

Для самостоятельной работы обучающихся предусмотрены помещения, укомплектованные специализированной мебелью, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Наименование помещений для самостоятельной работы обучающихся	Оснащенность помещений для самостоятельной работы обучающихся	Перечень лицензионного программного обеспечения
Помещение для самостоятельной работы обучающихся (читальный зал Научной библиотеки)	Мебель: учебная мебель Комплект специализированной мебели: компьютерные столы. Оборудование: компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации, веб-камеры, коммуникационное оборудование, обеспечивающее доступ к сети интернет (проводное соединение и беспроводное соединение по технологии Wi-Fi)	лицензионные программы общего назначения: MicrosoftWindows 10, пакет MicrosoftOffice2016, AbbyyFinereader 9
Помещение для	Мебель: учебная мебель.	лицензионные программы

самостоятельной работы обучающихся (ауд. А106)	Комплект специализированной мебели: компьютерные столы. Оборудование: компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации, веб-камеры, коммуникационное оборудование, обеспечивающее доступ к сети интернет (проводное соединение и беспроводное соединение по технологии Wi-Fi)	общего назначения: MicrosoftWindows 7, пакет MicrosoftOfficceProfessional