

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования
«КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Институт географии, геологии, туризма и сервиса
Кафедра геологии и геофизики

«УТВЕРЖДАЮ»

Проректор по учебной работе,
качеству образования

«__» _____ 2026 г. **Хагуров**



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.В.14 ОСНОВЫ ПЕТРОФИЗИКИ

Направление подготовки	05.03.01 «Геология»
Направленность (профиль)	«Геология нефти и газа»
Программа подготовки:	академическая
Форма обучения	очная
Квалификация (степень) выпускника:	бакалавр

Краснодар 2026

Рабочая программа дисциплины «Основы петрофизики» составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 05.03.01 «Геология», утвержденным приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации №896 от 07.08.2020 г.

Автор (составитель):

Захарченко Ю.И., старший преподаватель кафедры геологии и геофизики



Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры геологии и геофизики КубГУ

«20» 05 2026 г.

Протокол № 9

Заведующий кафедрой геологии и геофизики, канд. техн. наук,
доцент



Захарченко Е.И.

Рабочая программа одобрена на заседании учебно-методической комиссии Института географии, геологии, туризма и сервиса КубГУ

«21» 05 2026 г.

Протокол № 6

Председатель учебно-методической комиссии Института географии, геологии, туризма и сервиса КубГУ,
к.г.н, доцент



Филобок А.А.

Рецензенты:

Рудомаха Н.Н., генеральный директор ООО «Гео-Центр»

Кострыгин Ю.П., д-р техн. наук, заместитель генерального директора
ООО «Новоросморгео»

1 Цели и задачи изучения дисциплины (модуля)

1.1 Цель освоения дисциплины

Цель изучения дисциплины «Основы петрофизики» состоит в приобретении студентами знаний об основных физико-химических и петрофизических (электрических, магнитных, тепловых, радиоактивных, упругих) свойствах горных пород, а также понимании их роли при геологическом истолковании данных геофизических методов исследования земной коры.

Задачи дисциплины

1. Знакомство со способами, методами и аппаратурой для измерения физических свойств горных пород.
2. Развитие навыков практических экспериментальных исследований.
3. . Определение величин физических параметров различных типов горных пород.
4. Выявление взаимосвязи физических свойств горных пород.

1.3 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программ

Дисциплина «Основы петрофизики» введена в учебные планы подготовки бакалавров (направление подготовки 05.03.01 «Геология», направленность (профиль) «Геология нефти и газа») согласно ФГОС ВО, цикла В, вариативная часть (Б1.В), индекс дисциплины – Б1.В.14, читается в шестом семестре.

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

Предшествующие дисциплины, необходимые для изучения дисциплины «Основы петрофизики»: «Общая геоморфология», «Общая геология».

Последующие дисциплины, для которых данная дисциплина является предшествующей: «Инженерные изыскания при обустройстве месторождений», «Основы геолого-промыслового моделирования».

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
ОПК-3. Способен применять методы сбора, обработки и представления полевой геологической информации для решения стандартных профессиональных задач	
ИОПК-3.1. Владеет методами сбора полевой геологической информации.	Знает методы сбора полевой геологической информации; основные виды руд и нерудных полезных ископаемых; модели образования месторождений разных генетических типов; документы, регламентирующие эксплуатацию месторождений Краснодарского края
	Умеет использовать различные методы сбора полевой геологической информации; выделять контуры рудных тел, определять кондиции месторождений; работать с технико-экономической документацией месторождений; определять продуктивность пластов, рудных тел конкретных месторождений
	Владеет навыками работы с информационными источниками по месторождениям полезных ископаемых разных типов; геолого-технической и правовой документацией

ИОПК-3.2. Владеет методами обработки и представления геологической информации при решении профессиональных задач	Знает методы обработки и представления геологической информации при решении профессиональных задач.
	Умеет выбирать наиболее оптимальный метод обработки и представления геологической информации для успешного решения профессиональных задач.
	Владеет методами обработки и представления геологической информации при решении профессиональных задач.
ПК-6 Способен проводить стандартные и специальные исследования физических свойств керна горных пород	
ИПК-6.1. Владеет методами и способами проведения стандартных и специальных исследований физических свойств керна горных пород.	Знает: современные методы геологических полевых и лабораторных исследований горных пород и геологосъемочных работ для подготовки геологических отчетов и подсчета запасов и при оценке ресурсов и запасов углеводородов.
	Умеет: использовать геолого-геофизическую информацию при геологических исследованиях в полевых и лабораторных условиях, для дальнейшего обобщения и составлению геологических отчетов.
	Владеет методами и способами проведения стандартных и специальных исследований физических свойств керна горных пород.
ИПК-6.2. Умеет проводить стандартные и специальные исследования физических свойств керна горных пород.	Знает методику проведения стандартных исследований керна горных пород; методы работы на геофизических приборах и оборудовании при выполнении практических и лабораторных исследованиях горных пород и обработки информации для подготовки геологических отчетов
	Умеет проводить стандартные и специальные исследования физических свойств керна горных пород.
	Владеет: методикой составления отчетной документации в нефтегазовой сфере.

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 зачетной единицы (108 часов), их распределение представлено в таблице.

Виды работ	Всего часов	Форма обучения
		очная
		6 семестр (часы)
Контактная работа, в том числе:	42,2	42,2
Аудиторные занятия (всего):	40	40
занятия лекционного типа	14	14
лабораторные занятия		
практические занятия	26	26
семинарские занятия	-	-
Иная контактная работа:		
Контроль самостоятельной работы (КСР)	2	2
Промежуточная аттестация (ИКР)	0,2	0,2
Самостоятельная работа, в том числе:	65,8	65,8
Расчётно-графическая работа (РГР) (подготовка)		
Реферат/эссе (подготовка)		

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.)		65,8	65,8
Подготовка к текущему контролю			
Контроль:			
Подготовка к экзамену			
Общая трудоемкость	час.	108	
	в том числе контактная работа	42,2	
	зач. ед.	3	

2.2 Содержание дисциплины

Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины.
Разделы (темы) дисциплины, изучаемые в 6 семестре на 3 курсе очной формы обучения.

№ раздела	Наименование разделов (тем)	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеаудиторная работа
			Л	ПЗ	ЛР	СРС
1	2	3	4	5	6	7
1	Основные понятия курса	7	1	2	—	4
2	Горные породы и их модели в петрофизике	10	1	3	—	6
3	Коллекторские свойства горных пород	12	1	3	—	8
4	Плотность горных пород	10	2	2	—	6
5	Магнитные свойства горных пород	10	2	2	—	6
6	Электрические свойства горных пород	10	2	2	—	6
7	Упругие свойства горных пород	9	1	2	—	6
8	Тепловые свойства горных пород	9	1	2	—	6
9	Ядерно-физические свойства горных пород	9	1	2	—	6
10	Взаимосвязь физических свойств горных пород	11	1	4	—	6
11	Петрофизика — основа интерпретации данных геофизических методов	8,8	1	2	—	5,8
	<i>Итого по разделам дисциплины</i>	105,8	14	26	—	65,8
	Контроль самостоятельной работы (КСР)	2				
	Промежуточная аттестация (ИКР)	0,2				
	Общая трудоемкость по дисциплине	108				

Примечание: Л - лекции, ПЗ - практические занятия / семинары, ЛР – лабораторные занятия, СРС - самостоятельная работа студента

2.3 Содержание разделов (тем) дисциплины

2.3.1 Занятия лекционного типа

Принцип построения программы – модульный, базирующийся на выделении крупных разделов (тем) программы – модулей, имеющих внутреннюю взаимосвязь и направленных на достижение основной цели преподавания дисциплины. В соответствии с

принципом построения программы и целями преподавания дисциплины курс «Основы петрофизики» содержит 11 модулей, охватывающие основные разделы (темы).

Содержание разделов (тем) дисциплины приведено в таблице.

№ раздела	Наименование раздела (темы)	Содержание раздела (темы)	Форма текущего контроля
1	2	3	4
1	Основные понятия курса	Петрофизика — наука о физических свойствах горных пород. Место петрофизики в системе наук о Земле. Научное и практическое значение петрофизики. История развития петрофизики, роль отечественных ученых. Связь петрофизики с фундаментальными естественными науками.	РГЗ, Р
2	Горные породы и их модели в петрофизике	Горные породы: их фазы. Состав, структура, текстура, происхождение, типы, распространение, условия нахождения в земной коре и внутренних частях Земли. Неоднородность горных пород. Причины изменчивости состава, структуры и текстуры. Размеры неоднородностей. Естественная кусковатость горных пород, размеры слагающих их зерен, фракталы. Классификация физических свойств горных пород. Петрофизические модели различных типов горных пород. Модели осадочных пород: жесткая, пластичная, жидкая и газовая фазы.	РГЗ, Р
3	Коллекторские свойства горных пород	Пористость. Типы пористости и определяющие ее факторы. Пористость осадочных магматических и метаморфических пород. Способы определения пористости. Глинистость. Удельная поверхность и извилистость. Факторы, обуславливающие изменение удельной поверхности. Определение удельной поверхности и извилистости. Влажность. Виды влагоемкости. Химически связанная вода. Проницаемость. Связь проницаемости с другими коллекторскими свойствами. Проницаемость различных горных пород. Определение проницаемости. Зависимость коллекторских свойств от термобарических условий.	РГЗ, Р
4	Плотность горных пород	Плотность минералов, связь со структурой и составом. Плотность различных типов пород. Связь плотности с пористостью и другими свойствами. Плотность различных типов горных пород. Зависимость плотности от термобарических условий. Способы определения плотности пород.	РГЗ, Р
5	Магнитные свойства горных пород	Диа-, пара-, ферро-, антиферро-, ферромагнетизм минералов. Наиболее распространенные в природе магнитные минералы. Зависимость магнитных свойств минералов от их состава и структуры. Доменная структура ферромагнитных минералов. Магнитная восприимчивость, проницаемость, намагниченность, коэрцитивная сила, блокирующая температура, точка Кюри. Зависимость магнитных свойств горных пород от размера, формы и концентрации зерен магнитных минералов. Виды намагниченности: индуктивная, остаточная (нормальная, идеальная, термоостаточная, вязкая, химическая, ориентационная и др.). Природа остаточной намагниченности горных пород. Палеомагнетизм. Магнитные свойства различных типов горных пород. Анизотропия магнитных свойств горных пород. Магнитные свойства горных пород в различных термодинамических условиях. Методы исследования магнитных свойств горных пород.	РГЗ, Р

№ раздела	Наименование раздела (темы)	Содержание раздела (темы)	Форма текущего контроля
6	Электрические свойства горных пород	Электромагнитное поле в горных породах, многообразие электрических свойств горных пород. Удельное электрическое сопротивление минералов и жидкой фазы горных пород. Электропроводность биминеральной породы (модель). Электропроводность пористых пород. Параметр пористости. Электропроводность глинистых пород. Двойной электрический слой. Поверхностная проводимость. Параметр насыщения. Связь электропроводности горных пород с другими свойствами. Электропроводность магматических и метаморфических пород. Диффузионно-адсорбционная, фильтрационная и вызванная электрохимическая активность горных пород: физико-химические основы, способы измерения, связь с составом, структурой, текстурой и другими свойствами пород. Диэлектрические свойства минералов и горных пород: теория, экспериментальные данные, связь с другими свойствами, способы измерения. Поляризация (вызванная и спонтанная). Анизотропия электрических свойств горных пород. Влияние термодинамических условий на электрические свойства горных пород. Электрические и пьезоэлектрические свойства. Электрические параметры различных типов горных пород и полезных ископаемых	РГЗ, Р
7	Упругие свойства горных пород	Упругие параметры физических тел. Модули упругости: сдвига, всестороннего сжатия, Юнга, коэффициент Пуассона, сейсмические скорости, затухание. Упругие свойства минералов: зависимость от состава, структуры, термодинамических условий. Упругие свойства магматических и метаморфических горных пород: зависимость от состава, структуры, термодинамических условий, анизотропия, связь с другими свойствами. Упругие свойства осадочных пород: зависимость от состава, литологии, структуры, пористости, насыщения, глинистости, возраста, термодинамических условий, пределы изменений. Распространение упругих волн в многофазной горной породе (модель). Нелинейные эффекты распространения упругих волн в горных породах. Сейсмоэлектрический и пьезоэлектрический эффекты в горных породах. Способы измерения упругих параметров горных пород в практических условиях.	РГЗ, Р
8	Тепловые свойства горных пород	Тепловые параметры физических тел: теплопроводность, теплоемкость, температуропроводность, коэффициент теплового расширения. Теплофизические свойства минералов: зависимость от состава, структуры, термодинамических условий. Теплофизические свойства различных типов горных пород: зависимость от состава, структуры, термодинамических условий, анизотропия, связь с другими свойствами. Способы определения теплофизических параметров горных пород и минералов.	РГЗ, Р
9	Ядерно-физические свойства горных пород	Радиоактивность элементов: типы ядерных распадов, основные радиоактивные элементы и их характеристики, распространение в природе, энергетические спектры излучения. Естественная радиоактивность различных типов горных пород. Связь	РГЗ, Р

№ раздела	Наименование раздела (темы)	Содержание раздела (темы)	Форма текущего контроля
		радиоактивности пород с условиями их образования и с другими физическими и геохимическими параметрами. Взаимодействие радиоактивных (альфа-, бета-, гамма-, нейтронного и др.) излучений с горными породами, теория, зависимость от других свойств. Активационные методы. Методы исследования ядерно-физических свойств горных пород и минералов.	
10	Взаимосвязь физических свойств горных пород	Экспериментальные данные и петрофизические свойства горных пород. Природа и характер связей между физическими параметрами горных пород. Методы исследования связей: физической и математическое моделирование, статистические методы (корреляция, регрессия, факторный анализ).	РГЗ, Р
11	Петрофизика – основа интерпретации данных геофизических методов	Применение петрофизических данных для решения обратных задач по результатам полевых геофизических методов: принципы, примеры из гравиразведки, магниторазведки, электроразведки, сейсморазведки. Петрофизическое обоснование комплексов геофизических методов при геологическом картировании, поисках структур, прямых поисках месторождений полезных ископаемых. Использование связей между петрофизическими параметрами для определения состава, литологических и коллекторских свойств горных пород по данным геофизических исследований скважин.	РГЗ, Р

Защита лабораторной работы (ЛР), выполнение курсового проекта (КП), курсовой работы (КР), расчетно-графического задания (РГЗ), написание реферата (Р), эссе (Э), коллоквиум (К), тестирование (Т) и т.д.

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

№ раздела	Наименование раздела (темы)	Тематика практических занятий	Форма текущего контроля
1	2	3	4
1	Происхождение, форма, размер, взаимосвязь пор, виды пористости.	Определение гранулометрического состава ситовым способом.	РГЗ-1
2	Горные породы и их модели в петрофизике.	Определение плотности абсолютно сухой породы гидростатическим взвешиванием	РГЗ-2 Р-15
3	Коллекторские свойства горных пород	Определение коэффициента общей пористости способом Мельчера.	РГЗ-3 Р-1 — Р-4
4	Плотность горных пород	Пикнометрический способ определения плотности твердой фазы.	РГЗ-4 Р-5
5	Магнитные свойства горных пород	Определение карбонатности пород объемным методом.	РГЗ-5 Р-6
6	Электрические свойства горных пород	Определение коэффициента открытой пористости весовым способом.	РГЗ-6 Р-7
7	Упругие свойства горных пород	Определение абсолютной газопроницаемости горных пород.	РГЗ-7 Р-8
8	Тепловые свойства горных пород	Определение остаточной водонасыщенности методом центрифугирования.	РГЗ-8 Р-9

№ раздела	Наименование раздела (темы)	Тематика практических занятий	Форма текущего контроля
9	Ядерно-физические свойства горных пород	Определение удельного электрического сопротивления водонасыщенных пород.	РГЗ-9 Р-10
10	Взаимосвязь физических свойств горных пород	Определение скорости распространения упругих продольных волн.	РГЗ-10 Р-12 — Р-14
11	Петрофизика – основа интерпретации геофизических методов данных	Определение взаимосвязи между петрофизическими параметрами.	РГЗ-11 Р-16 — Р-18

2.3.3 Примерная тематика курсовых работ (проектов)

Курсовые работы (проекты) по дисциплине «Основы петрофизики» не предусмотрены.

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

№	Вид СРС	Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины по выполнению самостоятельной работы
1	Самостоятельное составление учебного конспекта темы (раздела) и написание конспекта на лекционном занятии	Методические указания по организации самостоятельной работы, утвержденные кафедрой геологии и геофизики (протокол № 1 от 01.09.2025 г.).
2	Подготовка и защита расчетно-графического задания	Методические указания по подготовке и защите расчетно-графического задания, утвержденные кафедрой геологии и геофизики (протокол № 1 от 01.09.2025 г.).
3	Подготовка к контрольным работам, коллоквиумам, письменному тестированию	Методические указания по подготовке к контрольным работам, коллоквиумам, письменному тестированию, утвержденные кафедрой геологии и геофизики (протокол № 1 от 01.09.2025 г.).
4	Написание и защита реферата	Методические указания по написанию и защите реферата/эссе/доклада с презентацией, утвержденные кафедрой геологии и геофизики (протокол № 1 от 01.09.2025 г.).
5	Подготовка к выполнению и защите лабораторной работы	Методические указания по организации выполнения и защиты лабораторных работ, утвержденные кафедрой геологии и геофизики (протокол № 1 от 01.09.2025 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,
- в форме аудиофайла,
- в печатной форме на языке Брайля. 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,
- в форме аудиофайла.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

3. Образовательные технологии, применяемые при освоении дисциплины (модуля)

В ходе изучения дисциплины предусмотрено использование следующих образовательных технологий: лекции, лабораторные занятия, проблемное обучение, подготовка расчетно-графического задания, контрольная работа, самостоятельная работа студентов.

Компетентностный подход в рамках преподавания дисциплины реализуется в использовании интерактивных технологий и активных методов (проектных методик, мозгового штурма, разбора конкретных ситуаций) в сочетании с внеаудиторной работой.

Информационные технологии, применяемые при изучении дисциплины: использование информационных ресурсов, доступных в информационно-телекоммуникационной сети Интернет.

Адаптивные образовательные технологии, применяемые при изучении дисциплины - 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 «Основы петрофизики».

Оценочные средства включает контрольные материалы для проведения текущего контроля в форме тестовых заданий, доклада-презентации по проблемным вопросам, и промежуточной аттестации в форме вопросов и заданий к зачету.

Структура оценочных средств для текущей и промежуточной аттестации

№ п/п	Код и наименование индикатора	Результаты обучения	Наименование оценочного средства	
			Текущий контроль	Промежуточная аттестация
1	ИОПК-3.1. Владеет методами сбора полевой геологической информации.	Знает методы сбора полевой геологической информации; основные виды руд и нерудных полезных ископаемых; модели образования месторождений разных генетических типов; документы, регламентирующие эксплуатацию месторождений Краснодарского края	УО ЗЛР Р	Вопрос на зачете 1-11
		Умеет использовать различные методы сбора полевой геологической информации; выделять контуры рудных тел, определять кондиции месторождений; работать с технико-экономической документацией месторождений; определять продуктивность пластов, рудных тел конкретных месторождений	УО ЗЛР РГЗ	
		Владеет навыками работы с информационными источниками по месторождениям полезных ископаемых разных типов; геолого-технической и правовой документацией	УО ЗЛР	

2	ИОПК-3.2. Владеет методами обработки и представления геологической информации при решении профессиональных задач	Знает методы обработки и представления геологической информации при решении профессиональных задач.	УО ЗЛР РГЗ	Вопрос на зачете 12-22
		Умеет выбирать наиболее оптимальный метод обработки и представления геологической информации для успешного решения профессиональных задач.	УО ЗЛР Р	
		Владеет методами обработки и представления геологической информации при решении профессиональных задач.	УО ЗЛР РГЗ	
3	ИПК-6.1. Владеет методами и способами проведения стандартных и специальных исследований физических свойств керна горных пород.	Знает: современные методы геологических полевых и лабораторных исследований горных пород и геолого-съёмочных работ для подготовке геологических отчетов и подсчета запасов и при оценке ресурсов и запасов углеводородов.	УО ЗЛР	Вопрос на зачете 13-33
		Умеет: использовать геолого-геофизическую информацию при геологических исследованиях в полевых и лабораторных условиях, для дальнейшего обобщения и составлению геологических отчетов.	УО ЗЛР РГЗ	
		Владеет методами и способами проведения стандартных и специальных исследований физических свойств керна горных пород.	УО ЗЛР Р	
4	ИПК-6.2. Умеет проводить стандартные и специальные исследования физических свойств керна горных пород.	Знает методику проведения стандартных исследований керна горных пород; методы работы на геофизических приборах и оборудовании при выполнении практических и лабораторных исследований горных пород и обработки информации для подготовки геологических отчетов	УО ЗЛР РГЗ	Вопрос на зачете 34-45
		Умеет проводить стандартные и специальные исследования физических свойств керна горных пород.	УО ЗЛР	
		Владеет: методикой составления отчетной документации в нефтегазовой сфере.	УО ЗЛР РГЗ	

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

К формам письменного контроля относится расчетно-графическое задание.

Перечень расчетно-графических заданий приведен ниже.

Расчетно-графическое задание №1. Определение гранулометрического состава ситовым способом.

Расчетно-графическое задание №2. Определение плотности абсолютно сухой породы гидростатическим взвешиванием.

Расчетно-графическое задание №3. Определение коэффициента общей пористости способом Мельчера.

Расчетно-графическое задание №4. Пикнометрический способ определения плотности твердой фазы.

Расчетно-графическое задание №5. Определение карбонатности пород объемным методом.

Расчетно-графическое задание №6. Определение коэффициента открытой пористости весовым способом.

Расчетно-графическое задание №7. Определение абсолютной газопроницаемости горных пород.

Расчетно-графическое задание №8. Определение остаточной водонасыщенности методом центрифугирования.

Расчетно-графическое задание №9. Определение удельного электрического сопротивления водонасыщенных пород.

Расчетно-графическое задание №10. Определение скорости распространения упругих продольных волн.

Расчетно-графическое задание №11. Определение взаимосвязи между петрофизическими параметрами.

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, допускает существенные ошибки, затрудняется 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 самостоятельной работы студента относится *реферат*.

Для подготовки *реферата* студентам предоставляется список тем:

1. ФЕС коллекторов.
2. Горная порода как объект исследований.
3. Глинистость и удельная поверхность коллекторов.
4. Нефте-, газо-, и водонасыщение коллекторов.
5. Плотность горных пород.
6. Магнитные свойства горных пород.
7. Удельное электрическое сопротивление водо- и нефтенасыщенных пород.
8. Упругие параметры горных пород.
9. Тепловые свойства горных пород.
10. Естественная радиоактивность горных пород.
11. Нейтроны и процессы их взаимодействия с горными породами.
12. Диффузионно-адсорбционная активность горных пород.
13. Диелектрическая проницаемость горных пород.
14. Смачиваемость горных пород: гидрофильные и гидрофобные поверхности.
15. Горные породы в петрофизике.
16. Петрофизические классификации и модели.
17. Петрофизические модели месторождений нефти и газа.

Критерии оценки защиты реферата (КСР):

– оценка «зачтено» выставляется при полном раскрытии темы КСР, а также при последовательном, четком и логически стройном его изложении. Студент отвечает на дополнительные вопросы, грамотно обосновывает принятые решения, владеет навыками и приемами выполнения КСР. Допускается наличие в содержании работы или ее оформлении небольших недочетов или недостатков в представлении результатов к защите;

– оценка «не зачтено» выставляется за слабое и неполное раскрытие темы КСР, несамостоятельность изложения материала, выводы и предложения, носящие общий характер, отсутствие наглядного представления работы, затруднения при ответах на вопросы.

Зачетно-экзаменационные материалы для промежуточной аттестации (зачет)

1. Петрофизика – определение, цели и задачи дисциплины.
2. Факторы, определяющие поровый состав пород.

3. Понятие пористости. Коэффициенты пористости. Пористость динамическая.
 4. Классификация пор по происхождению, форме, размеру и взаимосвязи.
 5. Типы трещинных коллекторов.
 6. Сущность капиллярных явлений.
 7. Коэффициент общей пористости минералов и горных пород.
 8. Гранулометрический состав песчаных и глинистых пород.
 9. Глинистость, коэффициенты глинистости.
 10. Гранулометрический состав песчаных и глинистых пород.
 11. Глинистость, коэффициенты глинистости.
 12. Понятия влажности, влагоемкости пород, двойного слоя.
 13. Структура воды в горных породах.
 14. Категории воды в горных породах.
 15. Виды влагоемкости.
 16. Влагоёмкость и водоотдача горных пород. Значения максимальной влагоемкости некоторых пород.
 17. Влагоемкость пород нефтяных месторождений.
 18. Коэффициент водоотдачи горных пород.
 19. Поверхность порового пространства.
 20. Нефте- и газонасыщение. Распределение нефти и газа в единичной поре породы.
 21. Абсолютная проницаемость. Проницаемость трещиноватых пород.
 22. Эффективная и относительная проницаемости.
 23. Зависимость коэффициента абсолютной проницаемости от различных петрофизических величин.
 24. Классификация пород по коэффициенту проницаемости.
 25. Классификация коллекторов по А.А. Ханину.
 26. Электропроводность газовой, жидкой и твердой фаз.
 27. Параметр пористости. Параметр поверхностной проводимости. Параметр насыщения.
 28. Диффузионные потенциалы. Диффузионно-абсорбционные потенциалы.
 29. Фильтрационные потенциалы. Окислительно-восстановительные потенциалы.
 30. Ядерно-магнитные свойства горных пород. Ядерно-магнитные характеристики поровых флюидов и горных пород.
 31. Затухание намагниченности порового флюида.
 32. Поверхностная релаксация. Диффузная релаксация. Объемная релаксация.
 33. Взаимодействие веществ с радиоактивными частицами.
 34. Понятие сечения взаимодействия.
 35. Гамма-параметры горных пород. Полезные ископаемые, отличающиеся аномальными гамма-характеристиками.
 36. Плотность как гамма-параметр горной породы.
 37. Ядерное гамма-резонансное поглощение.
 38. Нейтроны и процессы их взаимодействия с горными породами.
 39. Нейтронные характеристики горных пород.
 40. Взаимосвязи между петрофизическими параметрами.
 41. Классификация минералов и горных пород.
 42. Понятие петрофизической модели.
 43. Физические свойства флюидов. Термодинамические условия образования нефти и газа.
 44. Петрофизические параметры нефтегазоносных пород.
 45. Модели залежи углеводородов и нефтегазоносных структур.
- Критерии оценивания результатов обучения:

– «зачтено»: студент владеет теоретическими знаниями по данному разделу, знает технологию бурения нефтяных и газовых скважин, состав и характеристики оборудования, допускает незначительные ошибки; студент умеет правильно объяснять технологии, применяемые на различных стадиях бурения скважин, иллюстрируя его примерами, изученными во время лекций и лабораторных работ. Выводы правильны. Речь грамотна, используется профессиональная лексика. Демонстрирует знание специальной литературы в рамках учебного методического комплекса и дополнительных источников информации.

– «не зачтено»: материал не усвоен или усвоен частично, студент затрудняется привести примеры по основам организации и технологиям бурения скважин, довольно ограниченный объем знаний программного материала. Выдвигаемые положения декларируются, но не аргументируются, примеры отсутствуют. Студент обнаруживает слабость в развернутом раскрытии профессиональных понятий.

Оценочные средства для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья выбираются с учетом их индивидуальных психофизических особенностей.

- при необходимости инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на экзамене;

- при проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предусматривается использование технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями;

- при необходимости для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения по дисциплине может проводиться в несколько этапов.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине (модулю) предусматривает предоставление информации 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.

5. Перечень учебной литературы, информационных ресурсов и технологий

5.1. Учебная литература

1. Зеливянская О.Е. Петрофизика: учебное пособие / О.Е.Зеливянская; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Северо-Кавказский федеральный университет». – Ставрополь: СКФУ, 2015. – 111 с. – Режим доступа: https://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=457781&sr=1

2. Тиаб, Джеббар. Петрофизика: теория и практика изучения коллекторских свойств горных пород и движения пластовых флюидов = Petrophysics second edition: theory and practice of measuring reservoir rock and fluid transport properties: учебник / Джеббар Тиаб, Эрл Ч. Дональдсон; пер. с англ. М.Д.Углов; под ред. В.И.Петерсилье, Г.А.Былевского. – [2-е доп. изд.]. – Москва: Премиум Инжиниринг, 2009. – 838 с. (2)

3. Добрынин В.М..Петрофизика (физика горных пород): учебник для студентов вузов / В. М. Добрынин, Б.Ю. Вендельштейн, Д. А. Кожевников. – М.: Нефть и газ РГУ нефти и газа им. И. М. Губкина, 2004. – 367 с. (29)

4. Комаров В. А. Петрофизика: учебное пособие / В.А.Комаров, С.Л.Жоголев; С.-Петербург. гос. ун-т. – Санкт-Петербург: Изд-во Санкт-Петербургского университета, 2003. – 130 с. (29)

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

5.2. Периодическая литература

1. Инженерные сооружения. ISSN 2312-5616
2. Строительная механика и расчет ISSN 0039-2383
3. Инженерные изыскания. ISSN 1997-8650
4. Геориск ISSN: 1997-8669
5. Гидротехническое строительство. Отраслевой журнал. М. ISSN 0016-9714
6. Инженерно-строительный журнал М. ISSN 2017-4726. Электронная версия по адресу: <http://www.engstroy.spb.ru>
7. Вестник МГСУ ISSN 1997-0935
8. Геотехника ISSN 2221-5514

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. ScienceDirect www.sciencedirect.com
4. Журналы издательства Wiley <https://onlinelibrary.wiley.com/>
5. Научная электронная библиотека (НЭБ) <http://www.elibrary.ru/>
6. Полнотекстовые архивы ведущих западных научных журналов на Российской платформе научных журналов НЭИКОН <http://archive.neicon.ru>
7. Национальная электронная библиотека (доступ к Электронной библиотеке диссертаций Российской государственной библиотеки (РГБ) <https://rusneb.ru/>
8. Президентская библиотека им. Б.Н. Ельцина <https://www.prilib.ru/>
9. Электронная коллекция Оксфордского Российского Фонда <https://ebookcentral.proquest.com/lib/kubanstate/home.action>
10. Springer Journals <https://link.springer.com/>
11. Nature Journals <https://www.nature.com/siteindex/index.html>
12. Springer Nature Protocols and Methods <https://experiments.springernature.com/sources/springer-protocols>
13. Springer Materials <http://materials.springer.com/>
14. zbMath <https://zbmath.org/>
15. Nano Database <https://nano.nature.com/>
16. Springer eBooks: <https://link.springer.com/>
17. «Лекториум ТВ» <http://www.lektorium.tv/>
18. Университетская информационная система РОССИЯ <http://uisrussia.msu.ru>

Информационные справочные системы:

1. 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. КиберЛенинка (<http://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 ресурсов <http://school-collection.edu.ru/>.
8. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов (<http://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 словарей <http://www.glossary.ru/>;
12. Словари и энциклопедии <http://dic.academic.ru/>;
13. Образовательный портал «Учеба» <http://www.ucheba.com/>;
14. Законопроект «Об образовании в Российской Федерации». Вопросы и ответы http://xn--273--84d1f.xn--p1ai/voprosy_i_otvety

Собственные электронные образовательные и информационные ресурсы КубГУ:

1. Среда модульного динамического обучения <http://moodle.kubsu.ru>
2. База учебных планов, учебно-методических комплексов, публикаций и конференций <http://mschool.kubsu.ru/>
3. Библиотека информационных ресурсов кафедры информационных образовательных технологий <http://mschool.kubsu.ru>;
4. Электронный архив документов КубГУ <http://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 «Основы петрофизики» студенты приобретают на практических занятиях, закрепляют и расширяют во время самостоятельной работы.

При реализации программы дисциплины «Основы петрофизики» используются различные образовательные технологии.

Для закрепления знаний студентов по разделам курса «Основы петрофизики» проводятся практические занятия, целью которых является глубокое и всестороннее изучение дисциплины.

Самостоятельная работа студентов включает в себя несколько основных направлений:

- самостоятельное повторение и закрепление отдельных тем;
- работа с дополнительными источниками информации (электронными источниками информации, литературой и пр.) для более углубленного изучения тем и разделов, информация по которым дается на лекциях.

Итоговый контроль по дисциплине «Основы петрофизики» осуществляется в виде зачета.

Для закрепления теоретического материала и выполнения контролируемых самостоятельных работ по дисциплине во вне учебное время студентам предоставляется возможность пользования библиотекой КубГУ, возможностями компьютерного класса.

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)

Наименование специальных помещений	Оснащенность специальных помещений	Перечень лицензионного программного обеспечения
Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, Димитрова, 200, аудитории 210, 205	Мебель: учебная мебель. Технические средства обучения: экран, проектор, компьютер	Лицензионные программы общего назначения: Microsoft Windows 7, пакет Microsoft Office Professional (Word, Excel, PowerPoint, Access), программы демонстрации видео материалов (Windows Media Player), программы для демонстрации и создания презентаций (Microsoft PowerPoint).
Учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, Димитрова, 200, аудитории 210, 205	Мебель: учебная мебель. Технические средства обучения: экран, проектор, компьютер. Набор специализированных карт	Лицензионные программы общего назначения: Microsoft Windows 7, пакет Microsoft Office Professional (Word, Excel, PowerPoint, Access), программы демонстрации видео материалов (Windows Media Player), программы для демонстрации и создания презентаций (Microsoft PowerPoint).

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	Лицензионные программы общего назначения: Microsoft Windows 10, пакет Microsoft Office 2016, Abbyy FineReader 9.

	«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)	
Помещение для самостоятельной работы обучающихся (ауд.210И)	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: Microsoft Windows 10, пакет Microsoft Office 2016, Abbyy FineReader 9.