

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

“ 31 ” 05 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.10.02 ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЕ И АКУСТИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ СКВАЖИН

Специальность 21.05.03 “Технология геологической разведки”
Специализация “Геофизические методы исследования скважин”

Квалификация (степень) выпускника: горный инженер-геофизик
Форма обучения: очная

Краснодар 2024

Рабочая программа дисциплины «Электромагнитные и акустические исследования скважин» составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по специальности 21.05.03 «Технология геологической разведки», утвержденным приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации №977 от 12.08.2020 г.

Программу составил:

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

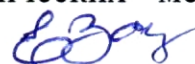


Рабочая программа дисциплины рассмотрена и утверждена на заседании кафедры геофизических методов поисков и разведки

«06» 05 2024 г.

Протокол № 11

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

«15» 05 2024 г.

Протокол № 6

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



Филобок А.А.

Рецензенты:

Курочкин А.Г., канд. геол.-мин. наук, доцент кафедры геофизических методов поисков и разведки

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

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1.1. Цели освоения дисциплины

Целями изучения дисциплины “Электромагнитные и акустические исследования скважин” являются получение студентами необходимых знаний для исследования скважин электромагнитными и акустическими геофизическими методами; приобретение ими практических навыков при работе со скважинными геофизическими данными; а также формирование у студентов навыков самостоятельной аналитической работы.

1.2. Задачи изучения дисциплины

В соответствии с поставленными целями в процессе изучения дисциплины “Электромагнитные и акустические исследования скважин” решаются задачи:

— сформировать знания студентов об электромагнитных и акустических исследованиях, проводимых в скважинах;

— приобретение студентами навыков ориентирования в вопросах, связанных с изучением околоскважинного и межскважинного пространства, коллекторских свойств продуктивных отложений;

— приобретение студентами навыков ориентирования в вопросах, связанных со способами геофизического изучения геологического разреза скважин;

— получение знаний об объектах, средствах, технологиях и приемах интерпретации данных электромагнитных и акустических исследований нефтегазовых скважин;

— приобретение практических навыков работы с промыслово-геофизической аппаратурой;

— приобретение практических навыков обработки электромагнитных и акустических данных;

— приобретение студентами навыков комплексной интерпретации результатов электромагнитных и акустических исследований.

Объектами профессиональной деятельности выпускников, освоивших программу специалитета, являются горные породы и геологические тела в земной коре, горные выработки.

1.3. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Электромагнитные и акустические исследования скважин» введена в учебные планы подготовки специалистов (специальность

21.05.03 «Технология геологической разведки») согласно ФГОС ВО блока Б1 «Дисциплины (модули)», вариативная часть (Б1.В), индекс дисциплины — Б1.В.10.02, читается в шестом семестре.

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

Предшествующие дисциплины, необходимые для изучения дисциплины «Электромагнитные и акустические исследования скважин»: «Геология», «Петрофизика», «Магниторазведка», «Бурение скважин», «Структурно-графическая обработка геолого-геофизических данных».

Последующие дисциплины, для которых данная дисциплина является предшествующей: «Инженерные геолого-геофизические исследования», «Нефтяная подземная гидродинамика», «Подсчет запасов углеводородов», «Аппаратура и оборудование геофизических исследований скважин» в соответствии с учебным планом.

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 <i>(знает, умеет, владеет (навыки и/или опыт деятельности))</i>
ПК-1. Способен управлять процессом обработки и интерпретации полученных скважинных геофизических данных	
ИПК-1.1. Управление разработкой перспективных планов в области обработки и интерпретации скважинных геофизических данных.	Знает основные уравнения электрического и электромагнитного полей, уравнения геоакустики
	Умеет применять основные уравнения электрического и электромагнитного полей, уравнения геоакустики
	Владеет основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации
ИПК-1.2. Руководство производственно-технологическим процессом обработки и интерпретации скважинных геофизических данных.	Знает закономерности акустических полей в однородных средах и в системе «скважина – пласт»
	Умеет эксплуатировать современную аппаратуру акустических методов и оценивать параметры геологического разреза
	Владеет наличием навыков обработки данных и работы с компьютером как средством управления информацией
ИПК-1.3. Совершенствование	Знает закономерности электромагнитных

Код и наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине (знает, умеет, владеет (навыки и/или опыт деятельности))
производственно-технологического процесса обработки и интерпретации скважинных геофизических данных.	полей в однородных средах и в системе “скважина – пласт”
	Умеет эксплуатировать современную аппаратуру электромагнитных методов и оценивать параметры геологического разреза;
	Владеет методами обработки данных электромагнитных исследований; методами обработки данных акустических исследований
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. Владеет теоретическими, методическими и алгоритмическими основам создания новейших технологических геофизических процессов.	Знает электрические свойства прискважинной зоны пласта
	Умеет применять поэлементную регистрацию параметров электромагнитного поля в скважине
	Владеет навыками интерпретации и анализа полученной методами электромагнитных исследований геолого-промысловой информации
ИПК-3.2. Владеет способностью решать прямые и обратные (некорректные) задачи геофизики.	Знает прямые и обратные задачи в геофизике
	Умеет применять свойства прискважинной зоны пласта решением прямых и обратных задач в геофизике
	Владеет методами применения прямых и обратных задач в геофизике; методами обработки данных
ПК-4. Способен управлять процессом регистрации данных наблюдения геофизического поля при геофизических исследованиях нефтегазовых скважин	
ИПК-4.1. Управление разработкой перспективных планов в области проведения скважинных геофизических исследований.	Знает электрические свойства прискважинной зоны пласта; акустические свойства прискважинной зоны пласта.
	Умеет решать прямые и обратные задачи в геофизике
	Владеет методами обработки данных электромагнитных исследований; методами обработки данных акустических исследований
ИПК-4.2. Руководство производственно-технологическим процессом проведения скважинных геофизических исследований.	Знает комплексы геофизических исследований и методики их применения в зависимости от изменяющихся геолого-технических условий
	Умеет эксплуатировать современную аппаратуру
	Владеет основными средствами получения, хранения информации, наличием навыков обработки данных и работы с компьютером как средством управления информацией
ИПК-4.3. Совершенствование производственно-технологического процесса проведения скважинных	Знает акустические свойства прискважинной зоны пласта
	Умеет оценивать кинематику волнового поля в

Код и наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине (знает, умеет, владеет (навыки и/или опыт деятельности))
геофизических исследований.	скважине и околоскважинном пространстве Владеет способностью находить, анализировать и перерабатывать информацию, используя современные информационные технологии

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		заочная
		5 семестр (часы)	6 семестр (часы)	
Контактная работа, в том числе:	48,2		48,2	
Аудиторные занятия (всего):				
занятия лекционного типа	14		14	
лабораторные занятия	28		28	
практические занятия	—		—	
Иная контактная работа:				
Контроль самостоятельной работы (КСР)	6		6	
Промежуточная аттестация (ИКР)	0,2		0,2	
Самостоятельная работа, в том числе:	59,8		59,8	
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.)	41,8		41,8	
Подготовка к текущему контролю	18		18	
Контроль:				
Подготовка к экзамену	—		—	
Общая	108		108	
час.				

трудоемкость	в том числе контактная работа	48,2		48,2	
	зач. ед.	3		3	

2.2. Содержание дисциплины

Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины.

Разделы (темы) дисциплины, изучаемые в 6 семестре.

№ раздела	Наименование разделов (тем)	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеаудиторная работа
			Л	ЛР	ПР	СРС
1	2	3	4	5	6	7
1	Общие вопросы геофизических исследований скважин	26	4	8	—	14
2	Электромагнитные методы исследования скважин	30	4	10	—	16
3	Акустические методы исследования скважин	46	6	10	—	30
	<i>Итого по разделам дисциплины</i>	101,8	14	28	—	59,8
	Контроль самостоятельной работы (КСР)	6				
	Промежуточная аттестация (ИКР)	0,2				
	Подготовка к текущему контролю	—				
	Общая трудоемкость по дисциплине	108				

2.3. Содержание разделов дисциплины

2.3.1. Занятия лекционного типа

Принцип построения программы — модульный, базирующийся на выделении крупных разделов программы — модулей, имеющих внутреннюю взаимосвязь и направленных на достижение основной цели преподавания дисциплины. В соответствии с принципом построения программы и целями преподавания дисциплины курс “Электромагнитные и акустические исследования скважин” содержит 3 модуля, охватывающих 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	Общие вопросы геофизических исследований скважин	Объект исследования “система скважина-пласт”. Электрические свойства прискважинной зоны пласта. Акустические свойства прискважинной зоны пласта. Физические поля как инструмент исследования пласта в скважинах геофизическими методами. Уравнения электрического и электромагнитного полей. Уравнения геоакустики. Прямые и обратные задачи в геофизике. Классические и иные методы решения прямых и обратных задач.	РГЗ
2	Электромагнитные методы исследования скважин	Индукционный метод. Решение прямой задачи теории метода. Геометрические факторы дифференциальные и интегральные, радиальная и вертикальная характеристики зондов, их свойства. Высокочастотное индукционное каротажное изопараметрическое зондирование (ВИКИЗ). Электромагнитные фокусирующие системы. Разности амплитуд и фаз, их связь с удельным электрическим сопротивлением среды. Фокусированный микрокартаж (активная и реактивная составляющие). Микросканеры (имиджи) проводимости. Разноглубинные фокусированные зонды бокового и индукционного каротажа. Поэлементная регистрация параметров электромагнитного поля в скважине. Азимутально-ориентированная аппаратура бокового и микробокового каротажей. Картаж сопротивлений через обсадную колонну.	РГЗ, КР
3	Акустические методы исследования скважин	Теоретические основы акустического метода. Кинематика волнового поля в скважине и околоскважинном пространстве. Принцип измерений. Определение параметров упругих колебаний. Динамика волнового поля в скважине и частотный анализ акустического сигнала. Диаграммы амплитуд и коэффициента затухания против одиночного пласта. Влияние литологии и насыщения коллекторов на скорость и затухание упругих колебаний. Фазокорреляционная диаграмма (ФКД). Применение АМ для контроля технического состояния скважин. Ультразвуковое зондирование. Микросканеры (имиджи) интервального	РГЗ, КР

№ раздела	Наименование раздела (темы)	Содержание раздела (темы)	Форма текущего контроля
		времени и амплитуд.	

Форма текущего контроля — расчетно-графическое задание (РГЗ) и контрольная работа (КР).

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

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

Перечень занятий семинарского типа по дисциплине “Электромагнитные и акустические исследования скважин” приведен в таблице.

№ раздела	Наименование раздела (темы)	Тематика лабораторных работ	Форма текущего контроля
1	2	3	4
1	Общие вопросы геофизических исследований скважин	Построение радиальных и вертикальных характеристик зондов ИК	РГЗ-1
		Комплексная интерпретация диаграмм электрометрии скважин	РГЗ-2
2	Электромагнитные методы исследования скважин	Исследование характеристик разноглубинных зондов БК и ИК	РГЗ-3
		Исследование пространственных характеристик метода ВИКИЗ	РГЗ-4
		Градуировка и поверка аппаратура аппаратуры электрометрии скважин	КР-1
		Структурный анализ по данным электрических имиджей	РГЗ-5
		Седиментологический анализ по данным электрических имиджей	РГЗ-6
		Оценка пористости и трещиноватости по данным электрических имиджей	РГЗ-7
		Фациальный анализ по данным электрических имиджей	РГЗ-8
3	Акустические методы исследования скважин	Интерпретация волновых картин ВК и ФКД при выделении карбонатных коллекторов	РГЗ-9

№ раздела	Наименование раздела (темы)	Тематика лабораторных работ	Форма текущего контроля
		Интерпретация ФКД при контроле технического состояния скважин	РГЗ-10
		Литологическое расчленение разреза и выделение коллекторов по данным электрометрии и акустического каротажа	РГЗ-11
		Определение коэффициентов пористости и насыщенности коллекторов по данным электрометрии и акустического каротажа	РГЗ-12
		Структурный анализ по данным акустических имиджей	РГЗ-13
		Оценка пористости и трещиноватости по данным акустических имиджей	РГЗ-14
		Оценка состояния ствола скважины по данным электрических имиджей	РГЗ-15
		Оценка состояния ствола скважины по данным акустического имиджей	РГЗ-16
		Градуировка и поверка аппаратуры акустического каротажа	КР-2

Форма текущего контроля — защита расчетно-графических заданий (РГЗ-1 — РГЗ-16), контрольные работы (КР-1, КР-2).

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

2.3.3. Примерная тематика курсовых работ (проектов)

Курсовые работы (проекты) по дисциплине “Электромагнитные и акустические исследования скважин” 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	СР	Методические указания по организации самостоятельной работы по дисциплине “Электромагнитные и акустические исследования скважин”, утвержденные кафедрой геофизических методов поисков и разведки, протокол №14 от 11.06.2020 г.
2	Контрольные работы	Методические указания по выполнению контрольных работ, 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 студента, повышение уровня его мотивации и ответственности за качество освоения образовательной программы.

При реализации различных видов учебной работы по дисциплине “Электромагнитные и акустические исследования скважин” используются следующие образовательные технологии, приемы, методы и активные формы обучения:

1) разработка и использование активных форм лекций (в том числе и с применением мультимедийных средств):

- а) проблемная лекция;
- б) лекция-визуализация;
- в) лекция с разбором конкретной ситуации;

2) разработка и использование активных форм лабораторных работ:

- а) лабораторное занятие с разбором конкретной ситуации;

б) бинарное занятие.

В сочетании с внеаудиторной работой в активной форме выполняется также обсуждение контролируемых самостоятельных работ (КСР).

В процессе проведения лекционных занятий и лабораторных работ 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.

Занятия, проводимые в интерактивных формах, не предусмотрены.

4. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Оценочные средства предназначены для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу учебной дисциплины «Электромагнитные и акустические исследования скважин».

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

№	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 скважинных геофизических данных.	Знает основные уравнения электрического и электромагнитного полей, уравнения геоакустики	РГЗ-1	Вопрос на зачете 1
2.		Умеет применять основные уравнения электрического и электромагнитного полей, уравнения геоакустики	РГЗ-2	Вопросы на зачете 2-3
3.		Владеет основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации	РГЗ-3	Вопрос на зачете 4
4.	ИПК-1.2. Руководство	Знает закономерности	РГЗ-4	Вопрос на зачете

	производственно-технологическим процессом обработки и интерпретации скважинных геофизических данных.	акустических полей в однородных средах и в системе “скважина – пласт”		5
5.		Умеет эксплуатировать современную аппаратуру акустических методов и оценивать параметры геологического разреза	КР-1	Вопросы на зачете 6-7
6.		Владеет наличием навыков обработки данных и работы с компьютером как средством управления информацией	РГЗ-5	Вопрос на зачете 8
7.		Знает закономерности электромагнитных полей в однородных средах и в системе “скважина – пласт”	РГЗ-6	Вопросы на зачете 9-10
8.	ИПК-1.3. Совершенствование производственно-технологического процесса обработки и интерпретации скважинных геофизических данных.	Умеет эксплуатировать современную аппаратуру электромагнитных методов и оценивать параметры геологического разреза;	РГЗ-6	Вопросы на зачете 11-12
9.		Владеет методами обработки данных электромагнитных исследований; методами обработки данных акустических исследований	РГЗ-7	Вопрос на зачете 13
10.		Знает электрические свойства прискважинной зоны пласта	РГЗ-7	Вопрос на зачете 14
11.	ИПК-3.1. Владеет теоретическими, методическими и алгоритмическими основам создания новейших технологических геофизических процессов.	Умеет применять поэлементную регистрацию параметров электромагнитного поля в скважине	РГЗ-8	Вопросы на зачете 15-16
12.		Владеет навыками интерпретации и анализа полученной методами электромагнитных исследований геолого-промысловой информации	РГЗ-9	Вопрос на зачете 17

13.	ИПК-3.2. Владеет способностью решать прямые и обратные (некорректные) задачи геофизики.	Знает прямые и обратные задачи в геофизике	РГЗ-10	Вопрос на зачете 18
14.		Умеет применять свойства прискважинной зоны пласта решением прямых и обратных задач в геофизике	РГЗ-10	Вопрос на зачете 19
15.		Владеет методами применения прямых и обратных задач в геофизике; методами обработки данных	РГЗ-11	Вопрос на зачете 20
16.	ИПК-4.1. Управление разработкой перспективных планов в области проведения скважинных геофизических исследований.	Знает электрические свойства прискважинной зоны пласта; акустические свойства прискважинной зоны пласта.	РГЗ-12	Вопрос на зачете 21
17.		Умеет решать прямые и обратные задачи в геофизике	РГЗ-12	Вопрос на зачете 22
18.		Владеет методами обработки данных электромагнитных исследований; методами обработки данных акустических исследований	РГЗ-13	Вопросы на зачете 23-24
19.	ИПК-4.2. Руководство производственно-технологическим процессом проведения скважинных геофизических исследований.	Знает комплексы геофизических исследований и методики их применения в зависимости от изменяющихся геолого-технических условий	РГЗ-14	Вопрос на зачете 25
20.		Умеет эксплуатировать современную аппаратуру	РГЗ-14	Вопрос на зачете 26
21.		Владеет основными средствами получения, хранения информации, наличием навыков обработки данных и работы с компьютером как средством управления информацией	КР-2	Вопрос на зачете 27
22.	ИПК-4.3. Совершенствование производственно-	Знает акустические свойства прискважинной зоны пласта	РГЗ-15	Вопросы на зачете 28-29

23.	технологического процесса проведения скважинных геофизических исследований.	Умеет оценивать кинематику волнового поля в скважине и околоскважинном пространстве	РГЗ-15	Вопрос на зачете 30
24.		Владеет способностью находить, анализировать и перерабатывать информацию, используя современные информационные технологии	РГЗ-16	Вопрос на зачете 31

4.1. 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 (РГЗ)*.

Перечень расчетно-графических заданий приведен ниже.

Расчетно-графическое задание №1. Построение радиальных и вертикальных характеристик зондов ИК.

Расчетно-графическое задание №2. Комплексная интерпретация диаграмм электрометрии скважин.

Расчетно-графическое задание №3. Исследование характеристик разноглубинных зондов БК и ИК.

Расчетно-графическое задание №4. Исследование пространственных характеристик метода ВИКИЗ.

Расчетно-графическое задание №5. Структурный анализ по данным электрических имиджей.

Расчетно-графическое задание №6. Седиментологический анализ по данным электрических имиджей.

Расчетно-графическое задание №7. Оценка пористости и трещиноватости по данным электрических имиджей.

Расчетно-графическое задание №8. Фациальный анализ по данным электрических имиджей.

Расчетно-графическое задание №9. Интерпретация волновых картин ВК и ФКД при выделении карбонатных коллекторов.

Расчетно-графическое задание №10. Интерпретация ФКД при контроле технического состояния скважин.

Расчетно-графическое задание №11. Литологическое расчленение разреза и выделение коллекторов по данным электрометрии и акустического каротажа.

Расчетно-графическое задание №12. Определение коэффициентов пористости и насыщенности коллекторов по данным электрометрии и акустического каротажа.

Расчетно-графическое задание №13. Структурный анализ по данным акустических имиджей.

Расчетно-графическое задание №14. Оценка пористости и трещиноватости по данным акустических имиджей.

Расчетно-графическое задание №15. Оценка состояния ствола скважины по данным электрических имиджей.

Расчетно-графическое задание №16. Оценка состояния ствола скважины по данным акустического имиджей.

Критерии оценки расчетно-графических заданий (РГЗ):

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

— оценка “не зачтено” выставляется студенту, если он не знает значительной части программного материала, в расчетной части РГЗ допускает 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 контролируемой самостоятельной работы (КСР) относится *контрольная работа*.

Перечень контрольных работ приведен ниже.

Контрольная работа 1. Градуировка и поверка аппаратура аппаратуры электрометрии скважин.

Контрольная работа 2. Градуировка и поверка аппаратура акустического каротажа.

Критерии оценки контрольных работ (КСР):

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

— оценка “не зачтено” выставляется студенту, если он не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, а также неуверенно, с большими затруднениями выполняет задания или не справляется с ними самостоятельно.

4.2. Зачетно-экзаменационные материалы для промежуточной аттестации (экзамен/зачет)

К формам контроля относится зачет.

Вопросы для подготовки к зачету:

1. Скважина как объект геофизических исследований.
2. Объект исследования система “скважина — пласт”.
3. Изменения в пористом пласте при вскрытии скважиной.
4. Электрические свойства прискважинной зоны пласта.
5. Акустические свойства прискважинной зоны пласта.
6. Физические поля как инструмент исследования пласта в скважине геофизическими методами.
7. Уравнения электрического и электромагнитного полей.
8. Уравнения геоакустики.
9. Прямые и обратные задачи электромагнитных и акустических методов ГИС. Классические и иные методы решения прямых и обратных задач.
10. Индукционный метод.
11. Решение прямой задачи теории метода.
12. Геометрические факторы: дифференциальные и интегральные, радиальная и вертикальная характеристики зондов.
13. Высокочастотное индукционное каротажное изопараметрические зондирование ВИКИЗ.
14. Электромагнитные фокусирующие системы. Разности амплитуд и фаз, их связь с удельным электрическим сопротивлением среды.
15. Фокусированный микрокаротаж. Активная и реактивная составляющие сигнала.
16. Микросканеры, имиджи проводимости.
17. Разноглубинные фокусированные зонды бокового и индукционного каротажа.
18. Поэлементная регистрация параметров электромагнитного поля в скважине.
19. Азимутально-ориентированная аппаратура бокового и микробокового каротажа.
20. Каротаж сопротивлений через обсадную колонну.
21. Теоретические основы акустического метода.
22. Кинематика волнового поля в скважине и околоскважинном пространстве.
23. Принцип измерений АК. Определение параметров упругих колебаний.

24. Динамика волнового поля в скважине и частотный анализ акустического сигнала.

25. Диаграммы амплитуд и коэффициента затухания против одиночного пласта.

26. Влияние литологии на скорость и затухание упругих колебаний.

27. Влияние насыщения коллекторов на скорость и затухание упругих колебаний.

28. Фазокорреляционная диаграмма (ФКД).

29. Применение АМ для контроля технического состояния скважин.

30. Ультразвуковое зондирование.

31. Микросканеры (имиджи) интервального времени и амплитуд.

Критерии получения студентами зачетов:

— оценка «зачтено» ставится, если студент строит свой ответ в соответствии с планом. В ответе представлены различные подходы к проблеме. Устанавливает содержательные межпредметные связи. Развернуто аргументирует выдвигаемые положения, приводит убедительные примеры, обнаруживает последовательность анализа. Выводы правильны. Речь грамотна, используется профессиональная лексика. Демонстрирует знание специальной литературы в рамках учебного методического комплекса и дополнительных источников информации.

— оценка «не зачтено» ставится, если ответ недостаточно логически выстроен, план ответа соблюдается непоследовательно. Студент обнаруживает слабость в развернутом раскрытии профессиональных понятий. Выдвигаемые положения декларируются, но недостаточно аргументируются. Ответ носит преимущественно теоретический характер, примеры отсутствуют.

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

Основная литература

1. Геофизика. Учебник для ВУЗов / под ред. Хмелевского В.К. — М.: КДУ, 2009. — 320 с. (12)
2. Геофизика. Учебник для ВУЗов / под ред. Хмелевского В.К. — М.: КДУ, 2007. — 320 с. (23)
3. Соколов, А.Г. Геофизические методы поисков и разведки месторождений полезных ископаемых: учебное пособие / А.Г. Соколов, А.Н. Черных. – Оренбург: Оренбургский государственный университет, 2015. – 144 с. – Текст: электронный // Университетская библиотека онлайн [сайт]. – Режим доступа: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=439082>.
4. Соколенко, Е.В. Общий курс полевой геофизики: лабораторный практикум / авт.-сост. Е.В. Соколенко, А.Г. Керимов. – Ставрополь: Северо-Кавказский Федеральный университет, 2015. – Часть 1. – 107 с. – Текст: электронный // Университетская библиотека онлайн [сайт]. – Режим доступа: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=458137>.

**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. Промысловая геофизика / под ред. Добрынина В.М. — М.: Нефть и газ РГУ нефти и газа им. Губкина, 2004. (16)
2. Геофизические исследования скважин / под ред. Добрынина В.М. — М.: Нефть и газ РГУ нефти и газа им. Губкина, 2004. (21)
3. Ягола А.Г., Янфей В., Степанова И.Э. и др. Обратные задачи и методы их решения. Приложения к геофизике. — М.: Лаборатория знаний, 2014. — 217 с. — То же [Электронный ресурс]. — URL:http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=50537.
4. Добрынин В.М., Вендельштейн Б.Ю., Кожевников Д.А. Петрофизика. Учебник для ВУЗов. — М.: Недра, 2004. — 367 с. (29)
5. Горбачев Ю.И. Геофизические исследования скважин: учебник для ВУЗов. — М.: Недра, 1990. — 398 с.
6. Итенберг С.С. Интерпретация результатов геофизических исследований скважин: учебное пособие для ВУЗов. — М.: Недра, 1987. — 375 с. (1)
7. Овчинников И.К. Теория поля. — М.: Недра, 2001. — 312 с.
8. Ерофеев Л.Я., Вахромеев Г.С., Зинченко В.С., Номоконова Г.Г. Физика горных пород: учебник для ВУЗов. — Томск: ТПУ, 2006. — 520 с.
9. Зятев Г.Г. Теория методов ГИС: учебное пособие. — Томск: ТПУ, 2008. — 114 с.

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. 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. Nature Journals <https://www.nature.com/siteindex/index.html>
10. zbMath <https://zbmath.org>
11. Nano Database <https://nano.nature.com>
12. Springer eBooks <https://link.springer.com>
13. «Лекториум ТВ» <http://www.lektorium.tv>
14. Университетская информационная система 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. 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 “Электромагнитные и акустические исследования скважин” студенты приобретают на лекциях и лабораторных занятиях, закрепляют и расширяют во время самостоятельной работы.

Лекции по курсу “Электромагнитные и акустические исследования скважин” представляются в виде обзоров с демонстрацией презентаций по отдельным основным темам программы.

Для углубления и закрепления теоретических знаний студентам рекомендуется выполнение определенного объема самостоятельной работы. Общий объем часов, выделенных для внеаудиторных занятий, составляет 59,8 часов.

Внеаудиторная работа по дисциплине “Электромагнитные и акустические исследования скважин” заключается в следующем:

- повторение лекционного материала и проработка учебного (теоретического) материала;
- подготовка к лабораторным занятиям;
- выполнение индивидуальных заданий (подготовка сообщений, презентаций);
- подготовка к текущему контролю.

Для закрепления теоретического материала и выполнения контролируемых самостоятельных работ по дисциплине во внеучебное время

студентам предоставляется возможность пользования библиотекой КубГУ, возможностями компьютерных классов.

Итоговый контроль осуществляется в виде зачета.

Контролируемая самостоятельная работа (КСР) включает в себя выполнение двух контрольных работ. Защита индивидуального задания контролируемой самостоятельной работы (КСР) осуществляется на занятиях в виде собеседования с обсуждением отдельных разделов, полноты раскрытия темы, новизны используемой информации. Использование такой формы самостоятельной работы расширяет возможности доведения до студентов представления об электромагнитных и акустических исследованиях скважин.

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: 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	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

контроля и промежуточной аттестации		видео материалов (Windows Media Player), программы для демонстрации и создания презентаций (Microsoft Power Point)
-------------------------------------	--	--

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: Microsoft Windows 10, пакет Microsoft Office 2016, Abbyy Finereader 9
Помещение для самостоятельной работы обучающихся (ауд. А106)	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 7, пакет Microsoft Office Professional

РЕЦЕНЗИЯ
на рабочую программу дисциплины
**“ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЕ И АКУСТИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ
СКВАЖИН”**

Дисциплина «Электромагнитные и акустические исследования скважин» введена в учебные планы подготовки специалистов (специальность 21.05.03 “Технология геологической разведки”) согласно ФГОС ВО блока Б1 «Дисциплины (модули)», вариативная часть (Б1.В), индекс дисциплины — Б1.В.10.02, читается в шестом семестре. Дисциплина предусмотрена основной образовательной программой (ООП) КубГУ в объёме 3 зачетных единиц (108 часов, итоговый контроль — зачет).

Программа содержит все необходимые разделы, составлена на высоком научно-методическом уровне и соответствует современным требованиям. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины учитывает все основные современные научные и научно-методические разработки электромагнитных и акустических исследований скважин, содержит представительный список основной, дополнительной литературы, а также ссылки на справочно-библиографическую литературу, на периодические издания, а также на важные интернет-ресурсы, использование которых может значительно расширить возможности образовательного процесса.

В программе имеется обширный блок оценочных средств текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации, в том числе – для оценки качества подготовки студентов.

Рабочая программа дисциплины «Электромагнитные и акустические исследования скважин» рассматривает основные передовые направления научно-технического прогресса в своей области и рекомендуется к введению в учебный процесс подготовки студентов.

Канд. геол.-мин. наук, доцент кафедры
геофизических методов поисков и разведки

Курочкин А.Г.

РЕЦЕНЗИЯ
на рабочую программу дисциплины
“ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЕ И АКУСТИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ
СКВАЖИН”

Дисциплина «Электромагнитные и акустические исследования скважин» введена в учебные планы подготовки специалистов (специальность 21.05.03 “Технология геологической разведки”) согласно ФГОС ВО блока Б1 «Дисциплины (модули)», вариативная часть (Б1.В), индекс дисциплины — Б1.В.10.02, читается в шестом семестре. Предшествующие дисциплины, необходимые для изучения дисциплины «Электромагнитные и акустические исследования скважин»: «Геология», «Петрофизика», «Магниторазведка», «Бурение скважин», «Структурно-графическая обработка геолого-геофизических данных». Последующие дисциплины, для которых данная дисциплина является предшествующей: «Инженерные геолого-геофизические исследования», «Нефтяная подземная гидродинамика», «Подсчет запасов углеводородов», «Аппаратура и оборудование геофизических исследований скважин» в соответствии с учебным планом.

Необходимость изучения такой дисциплины студентами, которые после окончания университета будут работать в Краснодарском крае, учитывая высокую потребность края в инженерно-геофизическом обеспечении работ, не вызывает сомнения.

Дисциплина «Электромагнитные и акустические исследования скважин» соответствует Федеральному Государственному образовательному стандарту высшего образования (ФГОС ВО) по специальности 21.05.03 “Технология геологической разведки” специализация “Геофизические методы исследования скважин”.

Программа содержит все необходимые разделы, она составлена на высоком научно-методическом уровне и соответствует современным требованиям. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины учитывает все основные современные научные и научно-методические разработки электромагнитных и акустических исследований скважин, содержит обширный список основной и дополнительной литературы, а также ссылки на важные интернет-ресурсы, использование которых может значительно расширить возможности образовательного процесса.

В программе имеется обширный блок оценочных средств текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации, в том числе – для оценки качества подготовки студентов.

Рабочая программа дисциплины «Электромагнитные и акустические исследования скважин» рекомендуется к введению в учебный процесс подготовки студентов.

Директор ООО «Гео-Центр»



Рудомаха Н.Н.