

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

“ 28 ” мая 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.18 ГЕОЛОГО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ В ПРОЦЕССЕ БУРЕНИЯ СКВАЖИН

Направление подготовки	05.03.01 “Геология”
Направленность (профиль)	“Геофизика”
Программа подготовки:	академическая
Форма обучения	очная
Квалификация (степень) выпускника:	бакалавр

Краснодар 2021

Рабочая программа дисциплины «Геолого-технологические исследования в процессе бурения скважин» 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.

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

«13» 04 2021 г.

Протокол № 9

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

«29» 04 2021 г.

Протокол № 4

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»

СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	5
1.1. Цели изучения дисциплины	5
1.2. Задачи изучения дисциплины	5
1.3. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы	5
1.4. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы	6
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	8
2.1. Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ ...	8
2.2. Структура дисциплины	9
2.3. Содержание разделов дисциплины	10
2.3.1. Занятия лекционного типа	10
2.3.2. Занятия семинарского типа	11
2.3.3. Лабораторные занятия	11
2.3.4. Примерная тематика курсовых работ (проектов)	12
2.4. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)	12
3. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ	13
4. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ	14
4.1. Фонд оценочных средств для проведения текущей аттестации	14
4.2. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации	17
5. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	21
5.1. Основная литература	21
5.2. Дополнительная литература	22
5.3. Периодические издания	22
6. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ “ИНТЕРНЕТ”, В ТОМ ЧИСЛЕ СОВРЕМЕННЫЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ, НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	23

7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	24
8. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)	25
8.1. Перечень информационных технологий	25
8.2. Перечень необходимого лицензионного программного обеспечения	25
8.3. Перечень необходимых информационных справочных систем	25
9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)	26
РЕЦЕНЗИЯ	27
РЕЦЕНЗИЯ	28

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цель изучения дисциплины

Цель дисциплины “Геолого-технологические исследования в процессе бурения скважин” — дать студентам целостное представление о современном уровне контроля технологических процессов на всех этапах строительства и ввода в эксплуатацию скважин.

В результате комплекса теоретических и лабораторных занятий у студента формируется связное концептуальное представление о проведении геолого-технологических исследований в процессе бурения скважин.

1.2. Задачи изучения дисциплины

Основной задачей изучения дисциплины “Геолого-технологические исследования в процессе бурения скважин” является приобретение студентами навыков ориентирования в вопросах, связанных с обеспечением высокого качества и технико-экономических показателей строительства скважин; изучением геологического разреза; контролем процесса бурения скважин; предупреждением осложнений и аварий в скважинах; обеспечением безопасного проведения работ и выполнения природоохранных требований.

Объектами профессиональной деятельности выпускников, освоивших программу бакалавриата, являются:

- Земля, земная кора, литосфера, горные породы, подземные воды, минералы, кристаллы;
- минеральные ресурсы, природные и техногенные геологические процессы;
- геохимические и геофизические поля, экологические функции литосферы.

1.3. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина “Геолого-технологические исследования в процессе бурения скважин” введена в учебные планы подготовки бакалавров по направлению подготовки 05.03.01 “Геология” направленности (профилю) “Геофизика”, согласно ФГОС ВО, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от №954 от 7 августа 2014 г., блока Б1, вариативной части (Б1.В), дисциплина по выбору индекс дисциплины — Б1.В.ДВ.09.01, читается в пятом семестре.

Предшествующие смежные дисциплины блока Б1 логически и содержательно взаимосвязанные с изучением данной дисциплины: Б1.Б.05

“Математика”, Б1.Б.07 “Физика”, Б1.В.08 “Магниторазведка”, Б1.В.09 “Гравиразведка”, Б1.В.10 “Электроразведка”, Б1.В.ДВ.03.02 “Математическое моделирование в геофизике”.

Последующие дисциплины, для которых данная дисциплина является предшествующей, в соответствии с учебным планом: Б1.В.07 “Физика Земли”, Б1.В.ДВ.06.01 “Инженерная геофизика”, Б1.В.11 “Сейсморазведка”, Б1.В.13 “Геофизические исследования скважин”, Б1.В.14 “Комплексирование геофизических методов”.

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

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

Процесс изучения дисциплины “Геолого-технологические исследования в процессе бурения скважин” направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО:

Процесс изучения данной дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- способностью использовать знания в области геологии, геофизики, геохимии, гидрогеологии и инженерной геологии, геологии и геохимии горючих ископаемых, экологической геологии для решения научно-исследовательских задач (в соответствии с направленностью (профилем) подготовки) (ПК-1);
- способностью самостоятельно получать геологическую информацию, использовать в научно-исследовательской деятельности навыки полевых и лабораторных геологических исследований (в соответствии с направленностью (профилем) подготовки) (ПК-2).

Изучение дисциплины “Геолого-технологические исследования в процессе бурения скважин” направлено на формирование у обучающихся профессиональных компетенций, что отражено в таблице 1.

Таблица 1.

№ п. п.	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	уметь	владеть
1	ПК-1	способностью использовать знания в области геологии,	существующие и перспективные системы и методики проведения	использовать основные законы статики и кинематики	навыками рационализации профессиональной деятельности

№ п. п.	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	уметь	владеть
		геофизики, геохимии, гидрогеологии и инженерной геологии, геологии и геохимии горючих ископаемых, экологической геологии для решения научно-исследовательских задач (в соответствии с направленностью (профилем) подготовки)	геолого-технологических исследований в процессе бурения скважин; основы технологии бурения и заканчивания скважин; осложнения и аварии при бурении и способы их предупреждения и ликвидации	жидкостей и газов, их взаимодействия между собой и твердыми телами; использовать принципы работы бурового оборудования, оборудования для эксплуатации и ремонта скважин; составить проект на производство геолого-технологических исследований нефтяных и газовых скважин	с целью обеспечения проектирования и строительства скважин, вопросами безопасности и защиты окружающей среды; методами изучения физико-химических и механических свойств горных пород на воздухе и в контакте с различными жидкостями; навыками анализа геолого-технологической информации
2	ПК-2	способностью самостоятельно получать геологическую информацию, использовать в научно-исследовательской деятельности навыки полевых и лабораторных геологических исследований (в соответствии с направленностью (профилем) подготовки)	технику безопасности и природоохранные требования при проведении ГТИ; техническое оснащение буровых работ; способы контроля режима бурения	использовать знания о составах и свойствах углеводородов в соответствующих расчетах; использовать принципы графического представления пространственных образов, систему проектно-конструкторской документации, правила построения технических схем и чертежей; анализировать результаты геолого-технологических измерений	методами изучения коллекторских свойств пород и их нефтегазонасыщенности; нормативами проектной деятельности и навыками составления рабочих проектов, обзоров, отчётов; практическими навыками изучения геологического разреза скважин, контроля процесса бурения скважин и предупреждения осложнений и аварий в скважинах

№ п. п.	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	уметь	владеть
				и сопоставлять их с геофизическими данными	

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ

Общая трудоёмкость дисциплины “Геолого-технологические исследования в процессе бурения скважин” составляет 3 зачетные единицы (108 часов), их распределение по видам работ представлено в таблице 2.
Таблица 2.

Вид учебной работы		Всего часов	Трудовоемкость, часов (в том числе часов в интерактивной форме)
			5 семестр
Контактная работа, в том числе:			
Аудиторные занятия (всего):		54 / 30	54 / 30
Занятия лекционного типа		18 / 10	18 / 10
Лабораторные занятия		36 / 20	36 / 20
Занятия семинарского типа (семинары, практические занятия)		—	—
Иная контактная работа:			
Контроль самостоятельной работы (КСР)		4	4
Промежуточная аттестация (ИКР)		0,2	0,2
Самостоятельная работа, в том числе:			
Курсовая работа		—	—
Проработка учебного (теоретического) материала		10	10
Выполнение индивидуальных заданий (подготовка сообщений, презентаций)		10	10
Расчетно-графическое задание		10	10
Реферат		10	10
Подготовка к текущему контролю		9,8	9,8
Контроль:			
Подготовка к экзамену		—	—
Общая трудоёмкость	час.	108	108

	в том числе контактная работа	49,8	49,8
	зач. ед.	3	3

2.2. Структура дисциплины

Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам (темам) дисциплины “Геолого-технологические исследования в процессе бурения скважин” представлено в таблице 3.

Таблица 3.

№ раздела	Наименование разделов (тем)	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеаудиторная работа
			Л	ПР	ЛР	СРС
1	2	3	4	5	6	7
1	Объекты, задачи и комплексы геолого-технологических исследований скважин	12	2	—	5	5
2	Метод продолжительности бурения, виброакустический каротаж	7	3	—	6	8
3	Методы параметров циркуляционной системы, процессы проникновения промывочной жидкости в пласт	20	4	—	8	8
4	Газовый каротаж, методы изучения проб шлама и образцов керна	18	4	—	6	8
5	Станции ГТИ, решение технологических задач	17	3	—	6	8
6	Геофизические исследования скважин в процессе бурения	12	2	—	5	5

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 “Геолого-технологические исследования в процессе бурения скважин” содержит 6 модулей, охватывающих основные разделы (темы).

Содержание разделов (тем) дисциплины приведено в таблице 4.

Таблица 4.

№ раздела	Наименование раздела (темы)	Содержание раздела (темы)	Форма текущего контроля
1	2	3	4
1	Объекты, задачи и комплексы геолого-технологических исследований скважин	Цели и задачи проведения ГТИ. Геологический разрез месторождения углеводородов как объект ГТИ. Источники и способы сбора информации в ГТИ. Буровая скважина как объект исследования и управления. Петрофизическое обеспечение ГТИ. Характеристика оборудования для ГТИ	РГЗ, Р
2	Метод продолжительности бурения, виброакустический каротаж	Физико-механические и сейсмоакустические свойства горных пород. Геологическая и технологическая информативность механического каротажа. Метод детального механического каротажа. Виброакустический каротаж. Устройство и принцип работы датчиков для виброкаротажа. Оценка технологических параметров бурения по данным виброкаротажа	РГЗ, Р
3	Методы параметров циркуляционной системы, процессы проникновения промывочной жидкости в пласт	Дебитометрический и расходомерный методы. Желобная термометрия. Прогнозирование зон аномальных поровых и пластовых давлений. Измерения физико-химических свойств бурового раствора	РГЗ, Р
4	Газовый каротаж, методы изучения проб шлама и образцов керна	Физические основы газового каротажа. Технология проведения газового каротажа. Определение типа залежей углеводородов. Геолого-технологическая информативность газового каротажа. Геолого-геохимические и петрофизические исследования шлама и керна. Обработка и интерпретация диаграмм газового каротажа. Аппаратура и методика выполнения газового каротажа. Методы изучения проб шлама и керна. Привязка шлама к глубинам скважины. Построение фактического литологического разреза бурящейся скважины по шламу	РГЗ, Р
5	Станции ГТИ, решение технологических задач	Станции ГТИ: датчики, функциональные блоки, программное обеспечение. Контроль режима бурения и отработки долот. Оптимизация спуско-подъемных операций, цементирования обсадной колонны	РГЗ, Р
6	Геофизические исследования скважин в процессе бурения	Электрические методы. Радиоактивные методы. Инклинометрия. Проблемы бурения и исследования горизонтальных скважин. Забойные телеметрические системы. Особенности технологии геофизических исследований в процессе бурения	РГЗ, Р

Форма текущего контроля – расчетно-графические задания (РГЗ), защита реферата (Р).

2.3.2. Занятия семинарского типа

Занятия семинарского типа по дисциплине “Геолого-технологические исследования в процессе бурения скважин” не предусмотрены.

2.3.3. Лабораторные занятия

Перечень лабораторных занятий, предусмотренных по дисциплине “Геолого-технологические исследования в процессе бурения скважин”, приведен в таблице 5.

Таблица 5.

№ раздела	Наименование раздела (темы)	Тематика лабораторных работ	Форма текущего контроля
1	2	3	4
1	Объекты, задачи и комплексы геолого-технологических исследований скважин	Определение взаимных зависимостей петрофизических и геолого-технологических параметров	РГЗ-1
2	Метод продолжительности бурения, виброакустический каротаж	Литологическое расчленение разреза, выделение коллекторов по диаграммам детального механического каротажа	РГЗ-2
		Выделение зон АВПД по диаграммам детального механического каротажа	РГЗ-3
3	Методы параметров циркуляционной системы, процессы проникновения промывочной жидкости в пласт	Определение фильтрационно-емкостных свойств коллектора по относительному параметру буримости	РГЗ-4
		Литологическое расчленение разреза и выделение зон АВПД по результатам виброкаротажа	РГЗ-5
		Оценка технологических параметров бурения по данным виброкаротажа	РГЗ-6
		Обработка диаграмм метода расходомерии	РГЗ-7
		Обработка диаграмм метода дебитометрии	РГЗ-8
		Принципы определения физических свойств промывочной жидкости	РГЗ-9
		Выделение зон АВПД по параметрам циркуляционной системы	РГЗ-10
4	Газовый каротаж, методы	Обработка и интерпретация диаграмм газового каротажа	РГЗ-11

№ раздела	Наименование раздела (темы)	Тематика лабораторных работ	Форма текущего контроля
	изучения проб шлама и образцов керна	Прогноз зон АВПД по данным газового каротажа	РГЗ-12
5	Станции ГТИ, решение технологических задач	Принципы работы датчиков для определения параметров циркуляционной системы	РГЗ-13
		Выделение зон поглощения промывочной жидкости	РГЗ-14
		Выделение зон проявления флюида	РГЗ-15
6	Геофизические исследования скважин в процессе бурения	Методы изучения проб шлама и керна и привязка шлама к глубинам скважины	РГЗ-16
		Построение фактического литологического разреза бурящейся скважины по шламу	РГЗ-17
		Исключение влияния процесса бурения из данных каротажа	РГЗ-18

Форма текущего контроля – расчетно-графические задания (РГЗ-1 – РГЗ-18).

2.3.4. Примерная тематика курсовых работ (проектов)

Курсовые работы (проекты) по дисциплине “Геолого-технологические исследования в процессе бурения 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 6.

Таблица 6.

№	Вид СРС	Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины по выполнению самостоятельной работы
1	2	3
1	СРС	Методические указания по организации самостоятельной работы по дисциплине “Геолого-технологические исследования в процессе бурения скважин”, утвержденные кафедрой геофизических методов поисков и разведки, протокол №14 от 14.06.2017 г.
2	Реферат	Методические рекомендации по выполнению рефератов, утверждённые кафедрой геофизических методов поисков и разведки КубГУ, протокол № 14 от 14.06.2017 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 “Геолого-технологические исследования в процессе бурения скважин” используются следующие образовательные технологии, приемы, методы и активные формы обучения:

1) разработка и использование активных форм лекций:

- 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.

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, приведён в таблице 7.

Таблица 7.

Семестр	Вид занятия (Л, ЛР)	Используемые интерактивные образовательные технологии	Количество часов
5	Л	Проблемная лекция, лекция-визуализация, лекция с разбором конкретной ситуации	10
	ЛР	Лабораторное занятие с разбором конкретной ситуации, бинарное занятие	20
Итого:			30

4. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

4.1. Фонд оценочных средств для проведения текущей аттестации

К формам письменного контроля относится *расчетно-графическое задание*, которое является одной из сложных форм проверки; оно может применяться для оценки знаний по базовым и вариативным дисциплинам всех циклов. Расчетно-графическое задание состоит из заданий, требующих поиска обоснованного ответа.

Во время проверки и оценки расчетно-графических заданий проводится анализ результатов выполнения, выявляются типичные ошибки, а также причины их появления.

Расчетно-графическое задание может занимать часть или полное учебное занятие с разбором правильных решений на следующем занятии.

Перечень расчетно-графических заданий приведен ниже.

Расчетно-графическое задание 1. Определение взаимных зависимостей петрофизических и геолого-технологических параметров.

Расчетно-графическое задание 2. Литологическое расчленение разреза, выделение коллекторов по диаграммам детального механического каротажа.

Расчетно-графическое задание 3. Выделение зон АВПД по диаграммам детального механического каротажа.

Расчетно-графическое задание 4. Определение фильтрационно-емкостных свойств коллектора по относительному параметру буримости.

Расчетно-графическое задание 5. Литологическое расчленение разреза и выделение зон АВПД по результатам виброкаротажа.

Расчетно-графическое задание 6. Оценка технологических параметров бурения по данным виброкаротажа.

Расчетно-графическое задание 7. Обработка диаграмм метода расходомерии.

Расчетно-графическое задание 8. Обработка диаграмм метода дебитометрии.

Расчетно-графическое задание 9. Принципы определения физических свойств промывочной жидкости.

Расчетно-графическое задание 10. Выделение зон АВПД по параметрам циркуляционной системы.

Расчетно-графическое задание 11. Обработка и интерпретация диаграмм газового каротажа.

Расчетно-графическое задание 12. Прогноз зон АВПД по данным газового каротажа.

Расчетно-графическое задание 13. Принципы работы датчиков для определения параметров циркуляционной системы.

Расчетно-графическое задание 14. Выделение зон поглощения промывочной жидкости.

Расчетно-графическое задание 15. Выделение зон проявления флюида.

Расчетно-графическое задание 16. Методы изучения проб шлама и керна и привязка шлама к глубинам скважины.

Расчетно-графическое задание 17. Построение фактического литологического разреза бурящейся скважины по шламу.

Расчетно-графическое задание 18. Исключение влияния процесса бурения из данных каротажа.

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 контроля самостоятельной работы студента относится *реферат* — форма письменной аналитической работы, выполняемая на основе преобразования документальной информации, раскрывающая суть изучаемой темы; которую рекомендуется применять при освоении

вариативных (профильных) дисциплин профессионального цикла. Как правило, реферат представляет собой краткое изложение содержания научных трудов, литературы по определенной научной теме. Подготовка реферата подразумевает самостоятельное изучение студентом нескольких литературных источников (монографий, научных статей и т.д.) по определённой теме, не рассматриваемой подробно на лекции, систематизацию материала и краткое его изложение.

Цель написания реферата – привитие студенту навыков краткого и лаконичного представления собранных материалов и фактов в соответствии с требованиями, предъявляемыми к научным отчетам, обзорам и статьям.

Для подготовки реферата студенту предоставляется список тем:

1. Контроль технологических параметров режима бурения.
2. Способы получения петрофизической информации для целей ГТИ.
3. Экспресс-методы изучения шлама.
4. Методы и технические средства контроля параметров буровой промывочной жидкости.
5. Методы и средства контроля углубления скважины.
6. Геологическое истолкование результатов ГТИ: литологическое расчленение разреза, выделение коллекторов, корреляция разрезов.
7. Проблемы выявления зон аномально высоких пластовых давлений по данным ГТИ.
8. Осложнения и аварии при бурении скважин.
9. Предотвращение аварийных ситуаций с помощью данных ГТИ.
10. Датчики и станции ГТИ.
11. Геофизические методы контроля разработки нефтяных и газовых месторождений.
12. Выявление статистических зависимостей между геолого-технологическими и петрофизическими параметрами.
13. Геолого-технологическая информативность виброакустического каротажа.
14. Способы определения компонентного состава залежей углеводородов по данным газового каротажа.
15. Определение фильтрационно-емкостных свойств и состояния бурового инструмента по данным метода продолжительности бурения.

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.

4.2. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

К формам контроля относится *зачет*.

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 или зачете;

— 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.

Вопросы для подготовки к зачету:

1. Цели и задачи проведения ГТИ.
2. Геологический разрез месторождения углеводородов как объект

ГТИ.

3. Особенности каротажа в процессе бурения.
4. Источники и способы сбора информации в ГТИ.
5. Задачи службы ГТИ.
6. Классификация основных задач ГТИ скважин в процессе бурения.
7. Буровая скважина как объект исследования и управления.
8. Петрофизическое обеспечение ГТИ: петрофизические параметры и способы их определения.
9. Характеристика оборудования для ГТИ.
10. Обзор и характеристика функциональных блоков станций ГТИ.
11. Определение взаимных зависимостей петрофизических и геолого-технологических параметров.
12. Измерение плотности осадочных горных пород.
13. Определение ФЕС коллектора по относительному параметру буримости Δt .
14. Анализ геолого-технологических параметров при бурении скважин в карбонатных и терригенных разрезах.
15. Физико-механические и сейсмоакустические свойства горных пород.
16. Геологическая и технологическая информативность механического каротажа.
17. Классификация методов изучения разреза скважины в процессе бурения.
18. Методы с мгновенной привязкой информации к разрезу.
19. Методы с задержкой информации.
20. Метод продолжительности бурения (нагрузка на долото).
21. Метод продолжительности бурения (частота вращения долота).
22. Метод продолжительности бурения (режим промывки).
23. Метод продолжительности бурения (дифференциальное давление на забой).
24. Метод продолжительности бурения (качество промывочной жидкости).
25. Метод продолжительности бурения (зависимость от свойств породы).
26. Газовый каротаж в процессе бурения.
27. Газовый каротаж после бурения.
28. Комплексный газовый каротаж.
29. Технология проведения газового каротажа.
30. Определение типа залежей углеводородов.
31. Геолого-технологическая информативность газового каротажа.

32. Оперативная оценка насыщенности пород по газовому каротажу.
33. Выделение и оценка водонасыщенных коллекторов.
34. Выделение и оценка коллекторов с неясным насыщением.
35. Палетки флюидных коэффициентов (диаграммы Пикслера).
36. Палетки раздельного анализа газа (РАГ).
37. Люминесцентно-битуминологический анализ шлама и керна.
38. Термовакuumная дегазация отобранных проб промывочной жидкости.
39. Выделение и оценка перспективных интервалов разреза по результатам механического и газового каротажа при бурении.
40. Газовый каротаж после бурения (диффузионный каротаж) для оперативной оценки насыщенности пород.
41. Формирование газовых пачек при диффузионном каротаже и бурении.
42. Косвенное определение пластовых давлений по газовому каротажу при бурении на равновесии (при равенстве забойного и пластового давлений).
43. Ликвидация проявления, стравливание избыточного давления.
44. Исследования по результатам газового каротажа застойных зон, образующихся при проводке скважин.
45. Проблемы образования застойных зоны при проводке скважин.
46. Фильтрационные методы изучения разреза скважин в процессе бурения.
47. Литологическое расчленение разреза, выделение коллекторов и зон АВПД по диаграммам детального механического каротажа.
48. Электрические методы выявления пластов-коллекторов в процессе бурения.
49. Виброакустический каротаж.
50. Устройство и принцип работы датчиков для виброкаротажа.
51. Оценка технологических параметров бурения по данным виброкаротажа.
52. Литологическое расчленение разреза и выделение зон АВПД по результатам виброкаротажа.
53. Расходометрия: датчики, методика, информативность.
54. Дебитометрия: датчики, методика, информативность.
55. Обработка диаграмм методов расходометрии и дебитометрии.
56. Физико-химические параметры промывочной жидкости.
57. Принципы определения физических свойств промывочной жидкости.
58. Работа датчиков для определения параметров циркуляционной системы.

59. Прогнозирование зон АВПоД, АВПД, АНПД.
60. Выделение зон АВПД по параметрам циркуляционной системы.
61. Выделение зон поглощения промывочной жидкости.
62. Компонентный состав залежей углеводородов и предпосылки газового каротажа.
63. Геолого-геохимические и петрофизические исследования шлама и керна.
64. Обработка и интерпретация диаграмм газового каротажа.
65. Прогнозирование зон АВПД по данным газового каротажа.
66. Методы изучения проб шлама и керна.
67. Привязка шлама к глубинам скважины.
68. Построение фактического литологического разреза бурящейся скважины по шламу.
69. Станции ГТИ: датчики, функциональные блоки, программное обеспечение.
70. Контроль режима бурения и отработки долот.
71. Оптимизация спуско-подъемных операций.
72. Оптимизация цементированной обсадной колонны.
73. Состав станции ГТИ.
74. Подготовка рабочего места оператора станции ГТИ.
75. Контроль режима бурения.
76. Программы регистрации и контроля параметров бурения.
77. Электрические методы в процессе бурения скважины.
78. Радиоактивные методы в процессе бурения скважины.
79. Инклинометрия.
80. Проблемы бурения и исследования горизонтальных скважин.
81. Забойные телеметрические системы.
82. Принципы работы забойных телесистем.
83. Особенности технологии геофизических исследований в процессе бурения.
84. Особенности каротажа в процессе бурения.
85. Отличия классического каротажа от каротажа в процессе бурения.
86. Исключение влияния процесса бурения из данных каротажа.

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.

5. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

5.1. Основная литература

1. Попов В.В., Сианисян Э.С. Геолого-технологические исследования в нефтегазовых скважинах: учебное пособие. – Ростов-на-Дону: Издательство Южного федерального университета, 2011. – 344 с. – <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=24118>.

2. Соловьев Н.В. и др. Бурение разведочных скважин: учебник для студентов вузов / под общ. ред. Соловьева Н.В. — М.: Высшая школа, 2007. — 904 с. (13)

3. Вадецкий Ю.В. Бурение нефтяных и газовых скважин: учебник. — 3-е изд., стер. — М.: Академия, 2007. — 351 с. (28)

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

**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”.

5.2. Дополнительная литература

1. Лукьянов Э.Е. Исследования скважин в процессе бурения. — М.:

Недра, 1979. — 248 с.

2. Лукьянов Э.Е., Стрельченко В.В. Геолого-технологические исследования в процессе бурения. — М.: Нефть и газ, 1997. — 688 с.

3. Лукьянов Э.Е. Интерпретация данных ГТИ. — Новосибирск: “Историческое наследие Сибири”, 2011. — 944 с.

4. Алиев З.С., Самуйлова Л.В., Мараков Д.А. Газогидродинамические исследования газовых пластов и скважин: учебное пособие для студентов вузов. — М.: Макс Пресс, 2011. — 216 с.

5. Шматченко С.Н. Геофизические исследования и работы в скважинах: в 7 т. Т. 7. Геолого-технологические исследования в скважинах. — Уфа: Информ. реклама, 2010. — 248 с.

6. Померанц Л.И. Газовый каротаж. — М.: Недра, 1982. — 240 с.

7. Зарипов З.И. Теплофизические свойства жидкостей и растворов: монография / Зарипов З.И., Мухамедзянов Г.Х.; Федеральное агентство по образованию, Государственное образовательное учреждение Высшего профессионального образования Казанский государственный технологический университет. — Казань: Издательство КНИТУ, 2008. — 373 с. — То же [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=259069>.

5.3. Периодические издания

1. Известия высших учебных заведений. Геология и разведка: научно-методический журнал министерства образования и науки Российской Федерации. ISSN 0016-7762.

2. Геология и геофизика: научный журнал СО РАН. ISSN 0016-7886.

3. Физика Земли: Научный журнал РАН. ISSN 0002-3337.

4. Доклады Академии наук: Научный журнал РАН (разделы: Геология. Геофизика. Геохимия). ISSN 0869-5652.

5. Геофизический журнал: Научный журнал Национальной академии наук Украины (НАНУ). ISSN 0203-3100.

6. Отечественная геология: Научный журнал Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации. ISSN 0869-7175.

7. Геология нефти и газа: Научно-технический журнал Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации. ISSN 0016-7894.

8. Вестник МГУ. Серия 4: Геология. ISSN 0201-7385.

9. Экологический вестник: Международный научный журнал научных центров Черноморского экономического сотрудничества (ЧЭС). Научный журнал Министерства образования и науки Российской Федерации. ISSN 1729-5459.

10. Геофизический вестник. Информационный бюллетень ЕАГО.

11. Геофизика. Научно-технический журнал ЕАГО.
12. Каротажник. Научно-технический вестник АИС.
13. Геоэкология: Инженерная геология. Гидрогеология. Геокриология. Научный журнал РАН. ISSN 0809-7803.
14. Геология, геофизика, разработка нефтяных месторождений. Научно-технический журнал. ISSN 0234-1581.
15. Нефтепромысловое дело. Научно-технический журнал. ISSN 0207-2331.

6. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», В ТОМ ЧИСЛЕ СОВРЕМЕННЫЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ, НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1. <http://moodle.kubsu.ru/> среда модульного динамического обучения КубГУ
2. www.eearth.ru
3. www.sciencedirect.com
4. www.geobase.ca
5. www.krelib.com
6. www.elementy.ru/geo
7. www.geolib.ru
8. www.geozvt.ru
9. www.geol.msu.ru
10. www.infosait.ru/norma_doc/54/54024/index.htm
11. www.sopac.ucsd.edu
12. www.wdcb.ru/sep/lithosphere/lithosphere.ru.html
13. www.scgis.ru/russian/cp1251/upe-ras/serv02/site_205.htm
14. zeus.wdcb.ru/wdcb/gps/geodat/main.htm
15. База данных Всероссийского института научной и технической информации (ВИНИТИ) РАН (www.viniti.ru)
16. Базы данных в сфере интеллектуальной собственности, включая патентные базы данных (www.rusnano.com)
17. Базы данных и аналитические публикации “Университетская информационная система Россия” (www.uisrussia.msu.ru).
18. Мировой Центр данных по физике твердой Земли (www.wdcb.ru).
19. База данных о сильных землетрясениях мира (www.zeus.wdcb.ru/wdcb/sep/hp/seismology.ru).
20. База данных по сильным движениям (SMDb) (www.wdcb.ru).

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

Теоретические знания по основным разделам курса “Геолого-технологические исследования в процессе бурения скважин” студенты приобретают на лекционных и лабораторных занятиях, закрепляют и расширяют во время самостоятельной работы.

Лекции по курсу “Геолого-технологические исследования в процессе бурения 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 49,8 часа.

Внеаудиторная работа по дисциплине “Геолого-технологические исследования в процессе бурения скважин” заключается в следующем:

- повторение лекционного материала и проработка учебного (теоретического) материала;
- подготовка к лабораторным занятиям;
- выполнение контролируемых самостоятельных работ (рефератов);
- подготовка к текущему контролю.

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

Защита индивидуального задания контролируемой самостоятельной работы (КСР) осуществляется на занятиях в виде собеседования с обсуждением отдельных его разделов, полноты раскрытия темы, новизны используемой информации.

Типовая структура и содержание реферата контролируемой самостоятельной работы (КСР) по дисциплине “Геолого-технологические исследования в процессе бурения скважин”.

Введение.

1. Отличия классического каротажа от каротажа в процессе бурения.
2. Особенности каротажа в процессе бурения.
3. Исключение влияния процесса бурения из данных каротажа.

Заключение.

Использование такой формы самостоятельной работы расширяет возможности доведения до студентов представления о технике, методике и технологии проведения ГТИ в процессе бурения скважин.

Итоговый контроль осуществляется в виде зачета.

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.

8. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

8.1. Перечень информационных технологий

Использование электронных презентаций при проведении занятий лекционного типа и лабораторных работ.

8.2. Перечень необходимого лицензионного программного обеспечения

При освоении курса “Геолого-технологические исследования в процессе бурения скважин” используются: 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 Power Point).

8.3. Перечень необходимых информационных справочных систем

1. Электронная библиотечная система издательства “Лань” (www.e.lanbook.com).
2. Электронная библиотечная система “Университетская Библиотека онлайн” (www.biblioclub.ru).
3. Электронная библиотечная система “ZNANIUM.COM” (www.znanium.com).
4. Электронная библиотечная система eLIBRARY.RU (www.elibrary.ru).
5. Электронная библиотечная система “Юрайт” (www.biblio-online.ru).
6. Scopus (www.scopus.com).
7. Единая интернет-библиотека лекций “Лекториум” (www.lektorium.tv).

**9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ
ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА
ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

Вид работ	Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля) и оснащенность
Занятия лекционного типа	Аудитория для проведения занятий лекционного типа, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, ноутбук) и соответствующим программным обеспечением
Лабораторные работы	Аудитория для проведения лабораторных работ, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, ноутбук) и соответствующим программным обеспечением
Текущий контроль, промежуточная аттестация	Аудитория для проведения текущего контроля, аудитория для проведения промежуточной аттестации
Самостоятельная работа	Аудитория для самостоятельной работы студентов, оснащенная компьютерной техникой с возможностью подключения к сети “Интернет”, с соответствующим программным обеспечением, с программой экранного увеличения и обеспеченный доступом в электронную информационно-образовательную среду университета