

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 ”  2021 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

### Б1.В.10.08 ГЕОЛОГО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ В ПРОЦЕССЕ БУРЕНИЯ СКВАЖИН

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

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

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 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

«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

Шкирман Н.П., канд. геол.-мин. наук, руководитель группы обработки и интерпретации ООО «Краснодарспецгеофизика»

# **1 Цели и задачи изучения дисциплины (модуля)**

## **1.1. Цель освоения 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 практических занятий у студента формируется связное концептуальное представление о проведении геолого-технологических исследований в процессе бурения скважин.

## **1.2. Задачи изучения дисциплины**

В соответствии с поставленной целью в процессе изучения дисциплины «Геолого-технологические исследования в процессе бурения скважин» решаются следующие задачи:

— 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.

## **1.3. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы**

Дисциплина «Геолого-технологические исследования в процессе бурения скважин» введена в учебные планы подготовки специалистов (специальность 21.05.03 «Технология геологической разведки») согласно ФГОС ВО блока Б1 «Дисциплины (модули)», часть, формируемая участниками образовательных (Б1.В), специализация (Б1.В.10), индекс дисциплины – Б1.В.10.08, читается в девятом семестре.

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

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

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

Код и наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине (знает, умеет, владеет (навыки и/или опыт деятельности))
ПК-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 основы технологии бурения и заканчивания скважин
	Умеет составить проект на производство геолого-технологических исследований нефтяных и газовых скважин
	Владеет методами изучения физико-химических и механических свойств горных пород на воздухе и в контакте с различными жидкостями
ИПК-4.2. Руководство производственно-технологическим процессом проведения скважинных геофизических исследований.	Знает существующие и перспективные системы и методики проведения геолого-технологических исследований в процессе бурения скважин
	Умеет использовать основные законы статики и кинематики жидкостей и газов, их взаимодействия между собой и твердыми телами
	Владеет навыками рационализации профессиональной деятельности с целью обеспечения проектирования и строительства скважин, вопросами безопасности и защиты окружающей среды
ИПК-4.3. Совершенствование производственно-технологического процесса проведения скважинных геофизических исследований.	Знает осложнения и аварии при бурении и способы их предупреждения и ликвидации
	Умеет использовать основные законы статики и кинематики жидкостей и газов, их взаимодействия между собой и твердыми телами
	Владеет навыками анализа геолого-технологической информации
ПСК-2. Способен профессионально эксплуатировать современное геофизическое оборудование и средства измерения, выполнять поверку, калибровку, настройку и эксплуатацию скважинной геофизической техники в различных геолого-технических условиях	
ИПСК-2.1. Владеет способностью профессионально эксплуатировать современное геофизическое оборудование и средства измерения.	Знает технику безопасности и природоохранные требования при проведении ГТИ; техническое оснащение буровых работ; способы контроля режима бурения
	Умеет анализировать результаты геолого-технологических измерений и сопоставлять их с геофизическими данными
	Владеет методами изучения коллекторских свойств пород и их нефтегазонасыщенности; нормативами проектной деятельности и навыками составления рабочих проектов, обзоров, отчетов
ИПСК-2.2. Владеет способностью выполнять поверку, калибровку, настройку и эксплуатацию скважинной геофизической техники в различных геолого-технических условиях	Знает устройство скважинной геофизической аппаратуры геолого-технических исследований в процессе бурения скважин и требований метрологического обеспечения
	Умеет использовать принципы работы бурового оборудования, оборудования для эксплуатации и ремонта скважин
	Владеет практическими навыками изучения геологического разреза скважин, контроля процесса бурения скважин и предупреждения осложнений и аварий в скважинах

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 зачетных единицы (108 часов), их распределение по видам работ представлено в таблице.

Виды работ		Всего часов	Форма обучения
			очная 9 семестр (часы)
<b>Контактная работа, в том числе:</b>		<b>56,3</b>	<b>56,3</b>
<b>Аудиторные занятия (всего):</b>			
занятия лекционного типа		28	28
лабораторные занятия		28	28
практические занятия		-	-
<b>Иная контактная работа:</b>			
Контроль самостоятельной работы (КСР)		2	2
Промежуточная аттестация (ИКР)		0,3	0,3
<b>Самостоятельная работа, в том числе:</b>		<b>23</b>	<b>23</b>
Самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиумам и т.д.). Подготовка к текущему контролю		23	23
<b>Контроль:</b>			
Подготовка к экзамену		26,7	26,7
<b>Общая трудоёмкость</b>	<b>час.</b>	<b>108</b>	<b>108</b>
	<b>в том числе контактная работа</b>	<b>56,3</b>	<b>56,3</b>
	<b>зач. ед</b>	<b>3</b>	<b>3</b>

## 2.2. Содержание дисциплины

Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины.

Разделы (темы) дисциплины, изучаемые в 9 семестре.

№ раздела	Наименование разделов (тем)	Количество часов				
		всего часов	аудиторные занятия			внеаудиторные занятия
			Л	ПР	ЛР	СР
1	2	3	4	5	6	7
1	Объекты, задачи и комплексы геолого-технологических исследований скважин	8	4	—	2	2
2	Метод продолжительности бурения, виброакустический каротаж	14	5	—	5	4
3	Методы параметров циркуляционной системы, процессы проникновения промывочной жидкости в пласт	20	5	—	10	5
4	Газовый каротаж, методы изучения проб шлама и образцов керна	25	5	—	5	5
5	Станции ГТИ, решение технологических задач	11	4	—	3	4
6	Геофизические исследования скважин в процессе бурения	16	5	—	3	3
	Контроль самостоятельной работы (КСР)	2				
	Промежуточная аттестация (ИКР)	0,3				
	Общая трудоемкость по дисциплине	108				

## 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.

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, цементирование обсадной колонны	РГЗ, Р
6	Геофизические исследования	Электрические методы. Радиоактивные методы. Инклинометрия. Проблемы бурения	РГЗ, Р



№ раздела	Наименование раздела (темы)	Содержание раздела (темы)	Форма текущего контроля
	скважин в процессе бурения	и исследования горизонтальных скважин. Забойные телеметрические системы. Особенности технологии геофизических исследований в процессе бурения	

Форма текущего контроля — расчетно-графическое задание (РГЗ) и защита реферата (Р).

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 лабораторных работ по дисциплине «Геолого-технологические исследования в процессе бурения скважин» приведен в таблице.

№ 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 дебитомерии	РГЗ-8
		Принципы определения физических свойств промывочной жидкости	РГЗ-9



№ раздела	Наименование раздела (темы)	Тематика лабораторных работ	Форма текущего контроля
		Выделение зон АВПД по параметрам циркуляционной системы	РГЗ-10
4	Газовый каротаж, методы изучения проб шлама и образцов керна	Обработка и интерпретация диаграмм газового каротажа	РГЗ-11
		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).

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

### 2.3.3. Примерная тематика курсовых работ (проектов)

Курсовая работа (проект) по дисциплине «Геолого-технологические исследования в процессе бурения скважин» не предусмотрена.

### 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 СР	Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины по выполнению самостоятельной работы
1	2	3
1	СР	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 11.06.2021 г.
2	Написание реферата	Методические рекомендации по написанию рефератов, утвержденные кафедрой геофизических методов поисков и разведки, протокол №14 от 11.06.2021 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 (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) лабораторная работа 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 расчетно-графических 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.

#### **4. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

Оценочные средства предназначены для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу учебной дисциплины «Геолого-технологические исследования в процессе бурения скважин».

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

№	Код и наименование индикатора	Результаты обучения	Наименование оценочного средства	
			текущий контроль	промежуточная аттестация
1.	ИПК-4.1. Управление разработкой перспективных планов в области проведения скважинных геофизических исследований.	Знает основы технологии бурения и заканчивания скважин	РГЗ-1	Вопросы на экзамене 1–6
2.		Умеет составить проект на производство геолого-технологических исследований нефтяных и газовых скважин	РГЗ-2 Р-1	Вопросы на экзамене 7–12
3.		Владеет методами изучения физико-химических и механических свойств горных пород на воздухе и в контакте с различными жидкостями	РГЗ-3 РГЗ-4	Вопросы на экзамене 13–18
4.		Знает существующие и перспективные системы и методики проведения геолого-технологических	РГЗ-5 Р-2	Вопросы на экзамене 19–24

	скважинных геофизических исследований.	исследований в процессе бурения скважин		
5.		Умеет использовать основные законы статики и кинематики жидкостей и газов, их взаимодействия между собой и твердыми телами	РГЗ-6	Вопросы на экзамене 25–30
6.		Владеет навыками рационализации профессиональной деятельности с целью обеспечения проектирования и строительства скважин, вопросами безопасности и защиты окружающей среды	РГЗ-7 Р-3	Вопросы на экзамене 31–36
7.	ИПК-4.3. Совершенствование производственно-технологического процесса проведения скважинных геофизических исследований.	Знает осложнения и аварии при бурении и способы их предупреждения и ликвидации	РГЗ-8 Р-4	Вопросы на экзамене 37–42
8.		Умеет использовать основные законы статики и кинематики жидкостей и газов, их взаимодействия между собой и твердыми телами	РГЗ-9	Вопросы на экзамене 43–48
9.		Владеет навыками анализа геолого-технологической информации	РГЗ-10	Вопросы на экзамене 49–54
10.	ИПСК-2.1. Владеет способностью профессионально эксплуатировать современное геофизическое оборудование и средства измерения.	Знает технику безопасности и природоохранные требования при проведении ГТИ; техническое оснащение буровых работ; способы контроля режима бурения	РГЗ-11 Р-5	Вопросы на экзамене 55–60
11.		Умеет анализировать результаты геолого-технологических измерений и сопоставлять их с геофизическими данными	РГЗ-12	Вопросы на экзамене 61–66
12.		Владеет методами изучения коллекторских свойств пород и их	РГЗ-13 РГЗ-14	Вопросы на экзамене 67–72

		нефтегазонасыщенности; нормативами проектной деятельности и навыками составления рабочих проектов, обзоров, отчетов		
13.	ИПСК-2.2. Владеет способностью выполнять поверку, калибровку, настройку и эксплуатацию скважинной геофизической техники в различных геолого-технических условиях	Знает устройство скважинной геофизической аппаратуры геолого-технических исследований в процессе бурения скважин и требований метрологического обеспечения	РГЗ-15 РГЗ-16	Вопросы на экзамене 73–76
14.		Умеет использовать принципы работы бурового оборудования, оборудования для эксплуатации и ремонта скважин	РГЗ-17	Вопросы на экзамене 77–82
15.		Владеет практическими навыками изучения геологического разреза скважин, контроля процесса бурения скважин и предупреждения осложнений и аварий в скважинах	РГЗ-18 Р-6	Вопросы на экзамене 83–86

#### **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*, 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 реферата (КСР), несамостоятельность изложения материала, выводы и предложения, носящие общий характер, отсутствие наглядного представления работы, затруднения при ответах на вопросы.

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

К формам контроля относится *экзамен* — это форма промежуточной аттестации студента, определяемая учебным планом подготовки по направлению ВО. Экзамен служит формой проверки успешного выполнения студентами практических работ и усвоения учебного материала лекционных занятий.

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.

Вопросы для подготовки к экзамену.

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  $\Delta t$ .
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 цементирования 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 оценивания результатов обучения

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

## 5. Перечень учебной литературы, информационных ресурсов и технологий

### 5.1. Учебная литература

#### Основная литература

1. 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 промышленной 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».

#### 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>.

## **5.2. 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](http://www.biblioclub.ru)
3. ЭБС «Book.ru» <https://www.book.ru>
4. ЭБС «Znanium.com» [www.znanium.com](http://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](http://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](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 «Геолого-технологические исследования в процессе бурения скважин» студенты приобретают на лекциях 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 23 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;
- написание контролируемой самостоятельной работы (реферата);
- 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.

Итоговый контроль осуществляется в виде экзамена.

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

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

## 7. Материально-техническое обеспечение по дисциплине (модулю)

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

Наименование специальных помещений	Оснащенность специальных помещений	Перечень лицензионного программного обеспечения
Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа	Мебель: учебная мебель Технические средства обучения: экран, проектор, компьютер	лицензионные программы общего назначения: 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 лабораторных работ, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	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)

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
<p>Помещение для самостоятельной работы обучающихся (читальный зал Научной библиотеки)</p>	<p>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)</p>	<p>лицензионные программы общего назначения: Microsoft Windows 10, пакет Microsoft Office 2016, Abbyy Finereader 9</p>
<p>Помещение для самостоятельной работы обучающихся (ауд. А106)</p>	<p>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)</p>	<p>лицензионные программы общего назначения: Microsoft Windows 7, пакет Microsoft Office Professional</p>