

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.10.09 КОНТРОЛЬ ЗА РАЗРАБОТКОЙ МЕСТОРОЖДЕНИЙ ГЕОФИЗИЧЕСКИМИ МЕТОДАМИ

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 «Контроль за разработкой месторождений геофизическими методами» 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:

Коноплев ЮВ., д-р техн. наук, профессор кафедры 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»

1 Цели и задачи изучения дисциплины (модуля)

1.1. Цель освоения дисциплины

Целью изучения дисциплины «Контроль за разработкой месторождений геофизическими методами» является получение информации студентами о состоянии и изменениях, происходящих в продуктивных пластах в процессе их эксплуатации, для выбора научно обоснованной системы разработки залежей, регулирования темпа отбора флюидов, направленного на максимальное извлечение их из земных недр.

1.2. Задачи изучения дисциплины

В соответствии с поставленной целью в процессе изучения дисциплины «Контроль за разработкой месторождений геофизическими методами» решаются следующие задачи:

- определение положения и наблюдение за продвижением водонефтяного и газонефтяного контактов в процессе вытеснения нефти из пласта при заводнении и других способах воздействия на него;
- наблюдение за перемещением фронта нагнетаемых вод по пласту;
- оценка коэффициентов текущей и конечной нефтенасыщенности и нефтеотдачи пластов;
- изучение отдачи и приемистости пластов;
- установление состава флюидов в стволе скважины;
- выявление мест поступления в скважину вод и перетоков нефти и воды в затрубном пространстве;
- оценка технического состояния эксплуатационных и нагнетательных скважин;
- изучение режимов работы технологического оборудования эксплуатационных скважин;
- уточнение геологического строения и запасов нефти разрабатываемого нефтеносного объекта.

1.3. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Контроль за разработкой месторождений геофизическими методами» 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.10.09, 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 <i>(знает, умеет, владеет (навыки и/или опыт деятельности))</i>
ПК-2. Способен анализировать и интерпретировать геолого-геофизическую информацию с учетом имеющегося мирового опыта, используя современные информационные технологии	Знает распределение углеводородов (нефти и газа); в продуктивных нефтяных пластах практически всех известных месторождений наряду с нефтью содержится и вода, оставшаяся там при формировании залежей; вытеснение нефти газообразными продуктами является основным при внутрипластовом горении; физико-химические процессы, возникающие на поверхностях раздела пласт — скважина, скважина — вмещающие породы, вмещающие породы — пласт, в случае обводнения пласта водами, отличающимися по минерализации от пластовых, приводят к изменению потенциала самопроизвольной поляризации (ПС) горной породы.
	Умеет применять знания о том, что вытеснение нефти газообразными продуктами является основным при внутрипластовом горении; разработка большинства месторождений в нашей стране ведется с поддержанием давления путем нагнетания воды; определять дебит (расход) жидкости в скважинах, мощности работающих интервалов, строить профили притока флюидов (приемистости) по данным комплекса методов, к которым относятся расходометрия, термометрия, радиометрия.
	Владеет информацией о том, что легкие углеводороды (газ) занимают наиболее высокую (в залежах сводового типа — присводовую) часть пласта, образуя так называемую газовую шапку; под ней располагается нефтеносная часть залежи, а еще

Код и наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине (знает, умеет, владеет (навыки и/или опыт деятельности))
	ниже — водоносная; знаниями комплекса методов исследования действующих скважин, оптимизации объемов работ по геофизическому контролю за разработкой нефтяных месторождений.
ПК-5. Способен разрабатывать технологические процессы геологоразведочных работ и корректировать их в зависимости от поставленных геологических и технологических задач в изменяющихся горно-геологических и технических условиях	<p>Знает объемы флюидов, циркулирующие в стволе скважины, фиксируются глубинными расходомерами, которые делятся на механические и термокондуктивные, а по условиям измерений — на пакерные и беспакерные; процесс отбора нефти из пластов или закачки в них воды; процесс контроля за изменением теплового режима залежи путем сравнения термограммы исследованной скважины с геотермой.</p> <p>Умеет осуществлять определение дебита и приемистости скважин. определение работающих мощностей пласта, определение коэффициента продуктивности пласта и пластового давления, выделение обводненных продуктивных пластов в необсаженных скважинах, выделение обводненных пластов в обсаженных перфорированных скважинах, выделение обводненных продуктивных пластов в обсаженных неперфорированных скважинах.</p> <p>Владеет знаниями профилей притока и приемистости флюидов, понятиями и знаниями областей применения естественной электрохимической активности, вызванной электрохимической активности, удельного электрического сопротивления, диэлектрической проницаемости, естественной радиоактивности, нейтронных характеристик обводняющихся продуктивных пластов, тепловое поле эксплуатационных скважин, акустических характеристик.</p>

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)
Контактная работа, в том числе:		56,3	56,3
Аудиторные занятия (всего):			
занятия лекционного типа		28	28
лабораторные занятия		-	-
практические занятия		28	28
Иная контактная работа:			
Контроль самостоятельной работы (КСР)		2	2
Промежуточная аттестация (ИКР)		0,3	0,3
Самостоятельная работа, в том числе:		23	23
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
Контроль:			
Подготовка к экзамену		26,7	26,7
Общая трудоёмкость	час.	108	
	в том числе контактная работа	56,3	
	зач. ед	3	

2.2. Содержание дисциплины

Распределение видов учебной работы и их трудоёмкости 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	
1	2	3	4	5	6	7
1	Современные представления о распределении углеводов по высоте залежи и вытеснении нефти	11	4	4	—	3

	из пласта водой и газом					
2	Петрофизические основы геофизических исследований продуктивных пластов в процессе их обводнения	14	5	5	—	4
3	Геофизические методы и аппаратура для контроля за разработкой нефтяных месторождений	14	5	5	—	4
4	Определение эксплуатационных характеристик продуктивного пласта, контроль за заводнением нефтяных месторождений	14	5	5	—	4
5	Контроль за техническим состоянием эксплуатационных и нагнетательных скважин	14	5	5	—	4
6	Основные результаты геофизического контроля разработки нефтяных и нефтегазовых месторождений страны и пути усовершенствования системы исследований	14	4	4	—	4
	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 «Контроль за разработкой месторождений геофизическими методами» содержит 6 модулей, 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	Современные представления о распределении углеводородов по высоте залежи и вытеснении нефти из пласта водой и газом	Распределение углеводородов (нефти и газа) в нефтегазовой залежи подчиняется гравитационному закону, определяется их плотностью. В соответствии с этим наиболее легкие углеводороды (газ) занимают наиболее высокую (в залежах сводового типа — присводовую) часть пласта, образуя так называемую газовую шапку. Под ней располагается нефтеносная часть залежи, а еще ниже — водоносная. В продуктивных нефтяных пластах практически всех известных месторождений наряду с нефтью содержится и вода, оставшаяся там при формировании залежей. В настоящее время разработка большинства месторождений в нашей стране ведется с поддержанием давления путем нагнетания воды. После создания фронта горения в течение длительного времени начальную пластовую температуру имеет большая часть залежи по сравнению с зоной, подверженной тепловому воздействию. Вытеснение нефти газообразными продуктами является основным при внутрислоевом горении, что позволяет использовать для контроля за процессом ВДОГ геофизические методы.	КР, Р
2	Петрофизические основы геофизических исследований продуктивных пластов в процессе их обводнения	Физико-химические процессы, возникающие на поверхностях раздела пластов — скважина, скважина — вмещающие породы, вмещающие породы — пластовые воды, в случае обводнения пласта водами, отличающимися по минерализации от пластовых, приводят к изменению потенциала самопроизвольной поляризации (ПС) горной породы, а следовательно, к аномальному поведению кривой ПС по сравнению с ПС против необводнившихся пластов. Составляющие разности потенциалов, приводящие к аномальному поведению кривой ПС, могут быть четко показаны через электрохимические активности горных пород и соотношения концентраций насыщающих их вод и фильтрата промывочной жидкости. Естественная электрохимическая активность. Вызванная электрохимическая активность. Удельное электрическое сопротивление. Диэлектрическая проницаемость. Естественная радиоактивность. Нейтронные	КР, Р

№ раздела	Наименование раздела (темы)	Содержание раздела (темы)	Форма текущего контроля
		<p>характеристики обводняющихся продуктивных пластов. Тепловое поле эксплуатационных скважин. Акустические характеристики.</p>	
3	<p>Геофизические методы и аппаратура для контроля за разработкой нефтяных месторождений</p>	<p>Определение дебита (расхода) жидкости в скважинах, мощности работающих интервалов, построение профиля притока флюидов (приемистости) осуществляются по данным комплекса методов, к которым относятся расходомерия, термометрия, радиометрия. Объемы флюидов, циркулирующие в стволе скважины, фиксируются глубинными расходомерами, которые делятся на механические и термокондуктивные, а по условиям измерений — на пакерные и беспакерные. В процессе отбора нефти из пластов или закачки в них воды осуществляется контроль за изменением теплового режима залежи путем сравнения термограммы исследованной скважины с геотермой. Обычно температура нагнетаемой воды намного ниже пластовой, и подход теплового фронта отражается появлением на термограммах против заводняемых пластов отрицательных температурных аномалий. При изучении эксплуатационных характеристик пластов и процессов вытеснения нефти из них широко используется радиометрия скважин: гамма-метод (ГМ), нейтронный гамма-метод (НГМ), нейтрон-нейтронный метод по тепловым нейтронам (ННМ-Т), импульсный нейтрон-нейтронный метод (ИННМ), импульсный нейтронный гамма-метод (ИНГМ), методы меченых атомов. Физические основы указанных методов, методики их интерпретации, применяемая аппаратура достаточно подробно освещены в работе, поэтому ограничимся некоторыми замечаниями, отражающими особенности их использования при контроле за разработкой месторождений нефти.</p>	<p>КР, Р</p>
4	<p>Определение эксплуатационных характеристик продуктивного пласта, контроль за заводнением нефтяных</p>	<p>Определение дебита и приемистости скважин. Изучение профилей притока и приемистости флюидов. Определение работающих мощностей пласта. Определение коэффициента продуктивности пласта и пластового давления. Выделение</p>	<p>КР, Р</p>

№ раздела	Наименование раздела (темы)	Содержание раздела (темы)	Форма текущего контроля
	месторождений	обводненных продуктивных пластов в необсаженных скважинах. Выделение обводненных пластов в обсаженных перфорированных скважинах. Выделение обводненных продуктивных пластов в обсаженных неперфорированных скважинах.	
5	Контроль за техническим состоянием эксплуатационных и нагнетательных скважин	Оценка качества цементирования обсадных колонн и состояния цементного камня во времени. Дефектометрия обсадных и насосно-компрессорных труб. Определение мест притоков и интервалов затрубной циркуляции флюидов. Контроль за установкой глубинного оборудования и положением уровня жидкости в межтрубном пространстве. Определение толщины парафиновых отложений в межтрубном пространстве.	КР, Р
6	Основные результаты геофизического контроля разработки нефтяных и нефтегазовых месторождений страны и пути усовершенствования системы исследований	Принципиальный комплекс методов исследования действующих скважин. Типовой комплекс промыслово-геофизических исследований действующих нефтяных скважин. Оптимизация объемов работ по геофизическому контролю за разработкой нефтяных месторождений Нефтяные месторождения. Нефтегазовые месторождения. Основные направления повышения эффективности геофизического контроля.	КР, Р

Форма текущего контроля — контрольная работа (КР) 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 практических работ по дисциплине «Контроль за разработкой месторождений геофизическими методами» приведен в таблице.

№ раздела	Наименование раздела (темы)	Тематика практических работ	Форма текущего контроля
1	2	3	4

№ раздела	Наименование раздела (темы)	Тематика практических работ	Форма текущего контроля
1	Современные представления о распределении углеводородов по высоте залежи и вытеснении нефти из пласта водой и газом	Распределение углеводородов по высоте залежи.	КР-1
		Вытеснение нефти из пластов-коллекторов закачиваемыми водами, газом и другими агентами.	КР-2
2	Петрофизические основы геофизических исследований продуктивных пластов в процессе их обводнения	Нейтронные характеристики обводняющихся продуктивных пластов.	КР-3
		Тепловое поле эксплуатационных скважин.	КР-4
3	Геофизические методы и аппаратура для контроля за разработкой нефтяных месторождений	Определение пластовых давлений.	КР-5
		Определение состава флюидов в стволе скважин.	КР-6
4	Определение эксплуатационных характеристик продуктивного пласта, контроль за заводнением нефтяных месторождений	Определение коэффициента продуктивности пласта и пластового давления.	КР-7
		Выделение обводненных пластов в обсаженных перфорированных скважинах.	КР-8
5	Контроль за техническим состоянием эксплуатационных и нагнетательных скважин	Оценка качества цементирования обсадных колонн и состояния цементного камня во времени.	КР-9
		Определение толщины парафиновых отложений в межтрубном пространстве.	КР-10
6	Основные результаты геофизического контроля разработки нефтяных и нефтегазовых месторождений страны и пути совершенствования системы исследований	Нефтяные и нефтегазовые месторождения.	КР-11
		Основные направления повышения эффективности геофизического контроля.	КР-12

Форма текущего контроля — контрольная работа (КР-1 — КР-12).

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 «Контроль за разработкой месторождений геофизическими методами» 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 СРС	Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины по выполнению самостоятельной работы
1	2	3
1	СРС	Методические указания по организации самостоятельной работы по дисциплине «Контроль за разработкой месторождений геофизическими методами», утвержденные кафедрой геофизических методов поисков и разведки, протокол №14 от 11.06.2020 г.
2	Контрольная работа	Методические рекомендации по написанию и защите контрольной работы, утвержденные кафедрой геофизических методов поисков и разведки, протокол №14 от 11.06.2020 г.
3	Написание реферата	Методические рекомендации по написанию рефератов, 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 «Контроль за разработкой месторождений геофизическими методами» 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 практических работ:

- а) практическая 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 контрольных 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 «Контроль за разработкой месторождений геофизическими методами».

Оценочные средства включает контрольные материалы для проведения текущего контроля в форме контрольной работы, рефератов и промежуточной аттестации в форме вопросов к экзамену.

№	Код и наименование индикатора	Результаты обучения	Наименование оценочного средства
---	-------------------------------	---------------------	----------------------------------

			текущий контроль	промежуточная аттестация
1.	ПК-2. Способен анализировать и интерпретировать геолого-геофизическую информацию с учетом имеющегося мирового опыта, используя современные информационные технологии	<p>Знает распределение углеводородов (нефти и газа); в продуктивных нефтяных пластах практически всех известных месторождений наряду с нефтью содержится и вода, оставшаяся там при формировании залежей; вытеснение нефти газообразными продуктами является основным при внутрипластовом горении; физико-химические процессы, возникающие на поверхностях раздела пласт — скважина, скважина — вмещающие породы, вмещающие породы — пласт, в случае обводнения пласта водами, отличающимися по минерализации от пластовых, приводят к изменению потенциала самопроизвольной поляризации (ПС) горной породы.</p>	<p>КР-1 КР-2</p>	<p>Вопросы на экзамене 1–7</p>
2.		<p>Умеет применять знания о том, что вытеснение нефти газообразными продуктами является основным при внутрипластовом горении; разработка большинства месторождений в нашей стране ведется с поддержанием давления путем нагнетания воды; определять дебит (расход) жидкости в скважинах, мощности работающих интервалов, строить профили притока флюидов (приемистости) по данным комплекса методов, к которым относятся расходометрия, термометрия, радиометрия.</p>	<p>КР-5 КР-6</p>	<p>Вопросы на экзамене 8–17</p>
3.		<p>Владет информацией о том, что легкие углеводороды (газ) занимают наиболее высокую (в залежах сводового типа — присводовую) часть пласта, образуя так называемую газовую шапку; под ней располагается нефтеносная часть залежи, а еще ниже — водоносная; знаниями комплекса методов исследования действующих скважин, оптимизации</p>	<p>КР-3 КР-4</p>	<p>Вопросы на экзамене 18–25</p>

		объемов работ по геофизическому контролю за разработкой нефтяных месторождений.		
4.		Знает объемы флюидов, циркулирующие в стволе скважины, фиксируются глубинными расходомерами, которые делятся на механические и термокондуктивные, а по условиям измерений — на пакерные и беспакерные; процесс отбора нефти из пластов или закачки в них воды; процесс контроля за изменением теплового режима залежи путем сравнения термограммы исследованной скважины с геотермой.	КР-7 КР-9	Вопросы на экзамене 26–36
5.	ПК-5. Способен разрабатывать технологические процессы геологоразведочных работ и корректировать их в зависимости от поставленных геологических и технологических задач в изменяющихся горно-геологических и технических условиях	Умеет осуществлять определение дебита и приемистости скважин. определение работающих мощностей пласта, определение коэффициента продуктивности пласта и пластового давления, выделение обводненных продуктивных пластов в необсаженных скважинах, выделение обводненных пластов в обсаженных перфорированных скважинах, выделение обводненных продуктивных пластов в обсаженных неперфорированных скважинах.	КР-8 КР-12	Вопросы на экзамене 37–44
6.		Владеет знаниями профилей притока и приемистости флюидов, понятиями и знаниями областей применения естественной электрохимической активности, вызванной электрохимической активности, удельного электрического сопротивления, диэлектрической проницаемости, естественной радиоактивности, нейтронных характеристик обводняющихся продуктивных пластов, тепловое поле эксплуатационных скважин, акустических характеристик.	КР-9 КР-11	Вопросы на экзамене 45–50

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 *контрольная работа*, которая является одной из сложных форм проверки; она может применяться для оценки знаний по базовым и вариативным дисциплинам всех циклов. Контрольная работа, как правило, состоит из небольшого количества средних по трудности вопросов, задач или заданий, требующих поиска обоснованного ответа.

Перечень контрольных работ приведен ниже.

Контрольная работа 1. Распределение углеводов по высоте залежи.

Контрольная работа 2. Вытеснение нефти из пластов-коллекторов закачиваемыми водами, газом и другими агентами.

Контрольная работа 3. Нейтронные характеристики обводняющихся продуктивных пластов.

Контрольная работа 4. Тепловое поле эксплуатационных скважин.

Контрольная работа 5. Определение пластовых давлений.

Контрольная работа 6. Определение состава флюидов в стволе скважин.

Контрольная работа 7. Определение коэффициента продуктивности пласта и пластового давления.

Контрольная работа 8. Выделение обводненных пластов в обсаженных перфорированных скважинах.

Контрольная работа 9. Оценка качества цементирования обсадных колонн и состояния цементного камня во времени.

Контрольная работа 10. Определение толщины парафиновых отложений в межтрубном пространстве.

Контрольная работа 11. Нефтяные и нефтегазовые месторождения.

Контрольная работа 12. Основные направления повышения эффективности геофизического контроля.

Критерии оценки контрольных работ:

— 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, в расчетной части контрольной работы допускает существенные ошибки, затрудняется объяснить расчетную

часть, 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. Методы разработки большинства месторождений в нашей стране.
2. Вытеснение нефти газообразными продуктами при внутрипластовом горении.
3. Физико-химические процессы, возникающие на поверхностях раздела.
4. Сравнение потенциала самопроизвольной поляризации (ПС) горной породы обводнившихся и необводнившихся пластов.
5. Способы определения дебита (расхода) жидкости в скважинах, мощности работающих интервалов.
6. Методы построения профиля притока флюидов (приемистости) по данным комплекса методов, к которым относятся расходометрия, термометрия, радиометрия.
7. Принцип работы глубинных расходомеров, их разновидности (механические и термокондуктивные, пакерные и беспакерные).
8. Использование эксплуатационных характеристик при изучении пластов и процессов вытеснения нефти.
9. Применяемая аппаратура при контроле за разработкой месторождений нефти и газа, особенности ее использования.
10. Определение дебита и приемистости скважин.
11. Изучение профилей притока и приемистости флюидов, определение работающих мощностей пласта.
12. Выделение обводненных продуктивных пластов в необсаженных скважинах.

13. Выделение обводненных пластов в обсаженных перфорированных скважинах.

14. Выделение обводненных продуктивных пластов в обсаженных неперфорированных скважинах.

15. Оценка качества цементирования обсадных колонн и состояния цементного камня во времени.

16. Дефектометрия обсадных и насосно-компрессорных труб.

17. Контроль за установкой глубинного оборудования и положением уровня жидкости в межтрубном пространстве.

18. Принципиальный и типовой комплексы методов исследования действующих скважин.

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

К формам контроля относится *экзамен*.

Вопросы для подготовки к экзамену:

1. Распределение углеводородов (нефти и газа) в нефтегазовой залежи.

2. Действие гравитационного закона на наиболее легкие углеводороды (газ), формирование газовой шапки.

3. Расположение нефтеносной и водоносной части залежи.

4. Методы разработки большинства месторождений в нашей стране, настоящее время.

5. Пластовая температура фронта горения залежи.

6. Процесс вытеснения нефти газообразными продуктами при внутрипластовом горении.

7. Физико-химические процессы, возникающие на поверхностях раздела пласт — скважина, скважина — вмещающие породы, вмещающие породы — пласт.

8. Физико-химические процессы, возникающие в случае обводнения пласта водами.
9. Сравнение потенциала самопроизвольной поляризации (ПС) горной породы обводнившихся и необводнившихся пластов.
10. Естественная электрохимическая активность, понятие, применение.
11. Вызванная электрохимическая активность, понятие, применение.
12. Удельное электрическое сопротивление диэлектрическая проницаемость, понятие, применение.
13. Естественная радиоактивность, нейтронные характеристики обводняющихся продуктивных пластов, понятие, применение.
14. Тепловое поле эксплуатационных скважин, акустические характеристики.
15. Определение дебита (расхода) жидкости в скважинах, мощности работающих интервалов.
16. Построение профиля притока флюидов (приемистости) по данным комплекса методов, к которым относятся расходометрия, термометрия, радиометрия.
17. Принцип работы глубинных расходомеров, их разновидности (механические и термокондуктивные, пакерные и беспакерные).
18. Осуществление контроля за изменением теплового режима залежи путем сравнения термограммы исследованной скважины с геотермой.
19. Почему температура нагнетаемой воды намного ниже пластовой и как проявляется подход теплового фронта на термограммах против заводняемых пластов.
20. Использование эксплуатационных характеристик при изучении пластов и процессов вытеснения нефти.
21. Физические основы радиометрии скважин: гамма-метод (ГМ).
22. Физические основы радиометрии скважин: нейтронный гамма-метод (НГМ).
23. Физические основы радиометрии скважин: нейтрон-нейтронный метод по тепловым нейтронам (ННМ-Т).
24. Физические основы радиометрии скважин: импульсный нейтрон-нейтронный метод (ИННМ).
25. Физические основы радиометрии скважин: импульсный нейтронный гамма-метод (ИНГМ).
26. Физические основы радиометрии скважин: методы меченых атомов.
27. Методика гамма-метода (ГМ), интерпретация.
28. Методика нейтронного гамма-метода (НГМ), интерпретация.

29. Методика нейтрон-нейтронного метода по тепловым нейтронам (ННМ-Т), интерпретация.
30. Методика импульсного нейтронного гамма-метода (ИНГМ), интерпретация.
31. Методика методов меченых атомов, интерпретация.
32. Применяемая аппаратура при контроле за разработкой месторождений нефти и газа.
33. Особенности использования аппаратуры при контроле за разработкой месторождений нефти и газа.
34. Определение дебита и приемистости скважин.
35. Изучение профилей притока и приемистости флюидов.
36. Определение работающих мощностей пласта.
37. Определение коэффициента продуктивности пласта и пластового давления.
38. Выделение обводненных продуктивных пластов в необсаженных скважинах.
39. Выделение обводненных пластов в обсаженных перфорированных скважинах.
40. Выделение обводненных продуктивных пластов в обсаженных неперфорированных скважинах.
41. Оценка качества цементирования обсадных колонн и состояния цементного камня во времени.
42. Дефектометрия обсадных и насосно-компрессорных труб.
43. Определение мест притоков и интервалов затрубной циркуляции флюидов.
44. Контроль за установкой глубинного оборудования и положением уровня жидкости в межтрубном пространстве.
45. Определение толщины парафиновых отложений в межтрубном пространстве.
46. Принципиальный комплекс методов исследования действующих скважин.
47. Типовой комплекс промыслово-геофизических исследований действующих нефтяных скважин.
48. Оптимизация объемов работ по геофизическому контролю за разработкой нефтяных месторождений
49. Нефтяные месторождения. Основные направления повышения эффективности геофизического контроля.
50. Нефтегазовые месторождения. Основные направления повышения эффективности геофизического контроля.

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. Коноплев Ю.В. Геофизические методы контроля за разработкой нефтяных и газовых месторождений: учеб. пособие для студентов вузов / под ред. Дембицкого С.И. 2-е изд., испр. и доп. — Краснодар: Кубанский гос. ун-т, 2006. — 207 с. (36)
2. Пендин В.В. Комплексный количественный анализ информации в инженерной геологии: учеб. пособие для студентов вузов. — М.: РГГРУ Книжный дом «Университет», 2009. (25)
3. Коротаев М.В., Правикова Н.В. Применение геоинформационных систем в геологии: учеб. пособие для студентов и магистров вузов. — М.: МГУ, Книжный дом «Университет», 2008. (25)

4. Ампилов Ю.П. От сейсмической интерпретации к моделированию и оценке месторождений нефти и газа. — М.: Газоил пресс, 2008. — 385 с. — То же [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=70357>.

5. Папоротная А.А. Контроль за разработкой месторождений геофизическими методами: лабораторный практикум. – Ставрополь: ФГАОУ ВПО Северо-Кавказский федеральный университет, 2016. – 147 с. – То же [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=459032>.

**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. Золоева Г.М., Денисов С.Б., Билибин С.И. Геолого-геофизическое моделирование залежей нефти и газа: учебное пособие. — М.: Макс-Пресс, 2008. — 210 с.

2. Золоева Г.М., Жемжурова З.Н., Рыжков В.И., Чекунова В.А., Черноглазов В.Н. Практический курс геологического моделирования: учебное пособие. — М.: Недра, 2010. — 330 с.

3. Золоева Г.М. Оценка неоднородности и прогноз нефтеизвлечения по ГИС. — М.: Недра. 1995.

4. Жемжурова З.Н., Чекунова В.А., Черноглазов В.Н. Практикум по геолого-геофизическому моделированию разрабатываемых залежей нефти и газа: учебное пособие. — М.: РГУ нефти и газа, 2012. — 200 с.

5. Закревский К.Е. Геологическое 3 D моделирование. — М.: ИПЦ “Маска”, 2009.

6. Бабадаглы В.А., Изотова Т.С., Карпенко И.В., Кучерук Е.В. Литологическая интерпретация геофизических материалов при поисках нефти и газа. — М.: Недра. 1988.

7. Изотова Т.О., Денисов СБ. Вендельштейн Б.Ю. Седиментологический анализ данных промысловой геофизики. — М.: Недра, 1993.

8. Булыгин В.Я., Булыгин Д.В. Имитация разработки залежей нефти. — М.: Недра, 1990.

9. Кричлоу Г. Современная разработка нефтяных месторождений — проблемы моделирования. — М.: Недра, 1979.

10. РД 153-39.0-047-00 Регламент по созданию постоянно-действующих геолого-технологических моделей нефтяных и газонефтяных месторождений — М.: Министерство топлива и энергетики РФ, 2000. — 60 с.

11. 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>.

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--plai/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 «Контроль за разработкой месторождений геофизическими методами» студенты приобретают на лекциях и практических занятиях, закрепляют и расширяют во время самостоятельной работы.

Лекции по курсу «Контроль за разработкой месторождений геофизическими методами» 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 «Контроль за разработкой месторождений геофизическими методами» заключается в следующем:

- повторение лекционного материала и проработка учебного (теоретического) материала;
- подготовка к практическим 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 семинарских занятий, 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
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	лицензионные программы общего назначения: Microsoft Windows 10, пакет Microsoft Office 2016, Abbyy Finereader 9

	образовательной организации, веб-камеры, коммуникационное оборудование, обеспечивающее доступ к сети интернет (проводное соединение и беспроводное соединение по технологии Wi-Fi)	
Помещение для самостоятельной работы обучающихся (ауд. 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