

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: ПАНОВ Юрий Петрович
Должность: Ректор
Дата подписания: 02.11.2023 15:48:04
Уникальный программный ключ:
e30ba4f0895d1683ed43800960e77389e6cbff62

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Российский государственный геологоразведочный университет имени Серго Орджоникидзе"

(МГРИ)

Внутрипластовые физико-химические процессы рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой	Современных технологий бурения скважин		
Учебный план	m210401_23_1MND23.plx Направление подготовки 21.04.01 НЕФТЕГАЗОВОЕ ДЕЛО		
Квалификация	Магистр		
Форма обучения	очная		
Общая трудоемкость	3 ЗЕТ		
Часов по учебному плану	108	Виды контроля в семестрах:	
в том числе:		зачеты 1	
аудиторные занятия	19,25	курсовые проекты 1	
самостоятельная работа	88,75		

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	1 (1.1)		Итого	
Неделя	17 5/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Практические	16	16	16	16
Иные виды контактной работы	3,25	3,25	3,25	3,25
В том числе инт.	2	2	2	2
Итого ауд.	19,25	19,25	19,25	19,25
Контактная работа	19,25	19,25	19,25	19,25
Сам. работа	88,75	88,75	88,75	88,75
Итого	108	108	108	108

Москва 2023

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1.1	Является теоретическая и практическая подготовка специалиста для производственной и исследовательской деятельности в области бурения и освоения скважин на нефть и природный газ, а также иные жидкие и газообразные природные ископаемые. Предполагается, что в результате студенты продвинулись по пути овладения практическими умениями, необходимыми для подготовки научных отчетов.
1.2	
1.3	Задачами изучения дисциплины являются:
1.4	- дать представление студентам о структуре и свойствах пласта, современных способах их описания, областях использования физических свойств пласта в нефтегазовом деле.
1.5	- дать представления о физических и физико-технологических свойствах пласта.
1.6	- познакомить студентов с геологическими и геофизическими подходами к описанию пласта, дать представления об условиях залегания пласта.
1.7	- познакомить студентов с явлениями многофазности и многокомпонентности пласта, продемонстрировать многообразие природных и техногенных состояний пласта
1.8	- знать и уметь использовать способы решения основных технологических задач, связанных с расчетами при разных природных режимах, в условиях разных пластов.
1.9	- применять полученные знания при написании научных отчетов.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ОП:	
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Бурение и вскрытие пластов с аномально низким пластовым давлением
2.2.2	Буровые технологические жидкости для бурения и крепления горизонтальных скважин

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
ПК-1: Способен осуществлять управление и организационно-методическое обеспечения супервайзинга бурения скважин на месторождениях, технологический контроль и управление процессом бурения скважин на месторождениях	
Знать:	
Уровень 1	порядок производства работ, современные технологии бурения и заканчивания скважин
Уровень 2	принципы практики взаимоотношений между недропользователем и буровым подрядчиком и организации работ в области строительства скважин
Уровень 3	перечень, соподчиненность, основные требования нормативно-правовых документов, устанавливающих требования к производству работ по строительству скважин
Уметь:	
Уровень 1	анализировать и определять особенности работы, преимущества и недостатки применяемых технологий и технологического оборудования в РФ и за рубежом
Уровень 2	анализировать первичную рабочую документацию при строительстве скважин, ТЭП строительства скважин, производить оценку действий бурового подрядчика
Уровень 3	оценивать соответствие действий подрядчика действующим требованиям промышленной безопасности
Владеть:	
Уровень 1	навыками анализа основных параметров режима бурения, соблюдения технологии, выявления отклонений и подготовки предложений по оптимизации технологического процесса
Уровень 2	навыками оценки рисков при строительстве скважин и разработки мероприятий по их предотвращению
Уровень 3	навыками принимать решение о необходимости приостановки производственного процесса при нарушениях технологии производства работ, правил промышленной безопасности и охраны труда

ПК-3: Способен организовывать и обеспечивать исполнение оперативного плана работы бурового и сервисных подрядчиков на буровой площадке, в том числе при возникновении нештатных и аварийных ситуаций, а так же оперативное руководство буровыми суперзвездами, работающими на месторождениях, вести разработку совместно с супервайзером и подрядчиком оперативного плана ликвидации аварии с доведением своих полномочий до персонала подрядчиков	
Знать:	
Уровень 1	требования современных нормативных технологических документов по предупреждению и ликвидации осложнений и аварий при бурении скважин
Уровень 2	Законодательные акты и нормативные документы в области промышленной безопасности,

	противофонтанной безопасности, техники безопасности и охране недр, методы и средства, в том числе противопожарные, применяемые в аварийных ситуациях
Уровень 3	типовой состав и содержание, порядок разработки и согласования плана работ по ликвидации осложнения (аварии)
Уметь:	
Уровень 1	оформлять документацию с точным описанием признаков и видов возникающих осложнений при бурении скважины, действий буровой бригады и результатов ликвидации осложнений и аварий
Уровень 2	выполнить подбор необходимого специального инструмента и оборудования для ликвидации осложнений и аварий
Уровень 3	выполнять выбор типа и расчет необходимого количества материалов и химреагентов, выполнять основные технологические расчеты при ликвидации осложнений и аварий
Владеть:	
Уровень 1	навыками расследовать обстоятельства аварии и определять ее причины
Уровень 2	навыками разработки мероприятий по предотвращению аварий и осложнений при бурении и заканчивании скважин
Уровень 3	навыками выбора метода ликвидации осложнения (инцидента) в зависимости от геолого-технических условий

ПК-6.1: Способен организовывать работы по формированию графиков планово-предупредительных ремонтов (ППР), технологического обслуживания и ремонта (ТОиР) оборудования, осуществлять контроль составления ведомостей дефектов, актов обследования оборудования по добыче углеводородного сырья, документов для формирования ТОиР, ДО, контроль объемов и качества работ при проведении ТОиР, ДО.

Знать:	
Уровень 1	назначение, устройство и принцип работы оборудования (систем) заканчивания скважин и оборудования по добыче углеводородного сырья
Уровень 2	требования нормативных правовых актов Российской Федерации, локальных нормативных актов, распорядительных документов и технической документации в области организации и проведения ТОиР, ДО оборудования по добыче углеводородного сырья
Уровень 3	- виды аварийных ситуаций при выполнении работ по ТОиР, ДО оборудования по добыче углеводородного сырья, причины их возникновения и способы предупреждения и устранения; - виды дефектов оборудования по добыче углеводородного сырья и способы их устранения
Уметь:	
Уровень 1	читать технологические схемы, чертежи и техническую документацию общего и специального назначения
Уровень 2	- определять объемы работ по ТОиР, ДО оборудования по добыче углеводородного сырья; - оценивать готовность бурового оборудования для передачи в ремонт и к выводу из ремонта
Уровень 3	- контролировать работы по устранению (предотвращению) образования коррозии скважинного оборудования, выноса песка в скважинах; - контролировать проведение ТОиР, ДО оборудования по добыче углеводородного сырья; - оценивать объем и качество выполнения работ по устранению выявленных дефектов
Владеть:	
Уровень 1	методами технического диагностирования и прогнозирования технического состояния оборудования по добыче углеводородного сырья и бурового оборудования
Уровень 2	навыками применения локальных нормативных актов, распорядительных документов, регламентирующих контроль качества и приемки выполненных работ
Уровень 3	навыками ранжирования эксплуатационных задач с точки зрения приоритетности их выполнения

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	инновационные и эффективные методы применяемые при разработке месторождений нефти и газа;
3.1.2	принципы выбора технологического оборудования и устройств для проведения научных исследований в направлении разработки и эксплуатации месторождений нефти и газа;
3.1.3	направления совершенствования параметров технологического оборудования;
3.2	Уметь:
3.2.1	оценить и дать сравнительные данные по результатам научно-исследовательских разработок;
3.2.2	проводить расчет технологических процессов и устройств, применяемых при эксплуатации нефтяных и газовых месторождений на суше и на море;
3.2.3	строить и анализировать графические зависимости значений параметров оборудования от показателей технологического процесса;
3.3	Владеть:
3.3.1	основными направлениями развития прогрессивных технологий в отечественной и зарубежной практике;

3.3.2	навыками оценки правильности выбора технологий, оборудования и устройств при выборе системы разработки нефтяных и газовых скважин на суше и на море;
3.3.3	методами оценки и сравнения параметров технологических процессов.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетен-ции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 1. Введение. Физические процессы и явления в нефтегазовых пластах и их роль в технологиях углеводородоизвлечения, нефтегазовый пласт как объект изучения						
1.1	Специфика нефтегазового пласта. Нефтегазовый пласт как структурированная многофазная система. Отличие нефтегазового пласта от твердого тела. Горные породы и нефтегазовые пласты, общность и специфика. Грунты и нефтегазовые пласты, специфика и общность. природные и технологические условия существования нефтегазового пласта. Петрофизические, геологические, геофизические и технологическое представление пласта. /Пр/	1	3		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	2	
1.2	Природные и технологические процессы в нефтегазовых пластах. Нефтегазовый пласт как геологотехнологический объект. Роль физики пласта при формировании принципов изучения, промышленной оценки, разработки и контроля за эффективностью углеводородоизвлечения из недр. Связь физики пласта с физикой, геофизикой, промысловой геологией, бурением нефтяных и газовых скважин, подземной гидрогазодинамикой, теорией разработки нефтяных и газовых месторождений, контролем и регулированием процессов разработки нефтяных и газовых залежей. /СР/	1	12,75		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	
1.3	Понятие о геологических, физических и технологических свойствах нефтегазового пласта. /ИВКР/	1	3,25		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	
	Раздел 2. Свойства и структура нефтегазого пласта как многокомпонентной системы, фильтрационная способность нефтегазового пласта						

2.1	Понятие коллектора и не коллектора и их роль в формировании нефтегазового пласта. Свойства пористости и проницаемости пласта. Минералогический и гранулометрический состав твердой компоненты. Минералогические типы твердой компоненты пласта. гранулометрический состав, форма и окатанность частиц, типы цемента. Способы анализа строения и состава твердой фазы пласта. Область применения данных о строении и составе твердой фазы пласта в нефтепромысловом деле. /Пр/	1	3		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	
	Раздел 3. Многофазность внутрипорового насыщения пласта						
3.1	Физические процессы на границах раздела фаз. Роль внутрипоровых поверхностных явлений в формировании активного и пассивного порового объема. Понятие динамической пористости и эффективной проницаемости пластов. Способы их определения. /СР/	1	15		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	
	Раздел 4. Процессы вытеснения при многофазном многокомпонентном насыщении пласта						
4.1	Обобщенный закон Дарси для многофазной фильтрации. Понятие фазовой проницаемости. Изменениеструктуры и взаимного расположения фаз при вытеснении. Микроструктура многофазных течений. Влияние смачиваемости на закономерности вытеснения фаз. Влияние структуры порового пространства на закономерности многофазной фильтрации. /СР/	1	13		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	
4.2	Явление капиллярного замещения фаз и их роль в процессах вытеснения нефти и газа. Распределение воды, нефти и газа в потоке; функция Баклея-Леверетта. /Пр/	1	3		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	
	Раздел 5. Деформационные, волновые процессы и теплопроводность в нефтегазовых пластах						

5.1	Характер механических взаимодействий между компонентами многофазных пластов. Принцип равновесного состояния природных пластов. Взаимодействие между внутривисковыми флюидами и скелетом породы. Взаимодействие частиц скелета породы друг с другом. Типы межчастичных взаимодействий и структура породы, изотропность и анизотропность породы. Силы внутреннего взаимодействия. Напряжения и деформации нефтегазового пласта. Тензор напряжения, круг напряжений Мора. Линейная и сдвиговая деформации, тензор деформации. Упругие свойства нефтегазовых пластов. Отличие нефтегазового пласта от физического твердого тела, влияние состава и строения пластов на их упругие свойства. Механическое взаимодействие скелета пласта с насыщающими его флюидами. Пластовое давление и эффективные напряжения. Упругость нефтегазового пласта. Состояние нефтегазовых пластов на больших глубинах. Изменение свойств пласта с глубиной. Аномальные пластовые давления. Законы уплотнения пород с глубиной. Природные и технологические волновые поля в нефтегазовых пластах. Частотная характеристика волн. Характерные длины волн. Физика распространения волн в многофазных насыщенных средах. Влияние состояния и связанности фаз на закономерности распространения упругих волн. Типы волн в нефтегазовых пластах. Продольные, поперечные, сдвиговые волны. Скорость распространения упругих волн. Амплитуда и энергия упругих волн. Взаимодействие сейсмических волн с нефтегазовыми пластами. Коэффициент поглощения и удельное волновое сопротивление пласта. Отражение волн и коэффициент отражения. /CP/	1	21		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	
-----	--	---	----	--	--	---	--

5.2	Сейсмическая и ультразвуковая энергия волн. Волновые свойства нефтегазовых пластов и способы их определения. Естественный тепловой режим нефтегазового пласта. Геотермический градиент и геотермическая ступень. Тепловой поток, удельная теплоемкость, коэффициент теплопроводности. Физический смысл теплопроводности, типы теплопроводности. Связь тепловых свойств пласта с его минералого-структурным строением и характером насыщения. Анизотропия тепловых свойств пласта. Изменения свойств пласта под воздействием природных и технологических тепловых полей. Способы определения тепловых свойств пласта. Тепловые воздействия на пласт. /Пр/	1	3		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	
	Раздел 6. Состав и свойства внутрипоровых компонент нефтегазового пласта						
6.1	Физическое состояние углеводородных систем и вод в нефтегазовых пластах. Типы залежей по состоянию углеводородных систем. Состав и классификация нефтей; состав и классификация газов; газогидраты. Закономерности изменения состава углеводородных смесей в зависимости от термобарических условий залегания пластов. Свойства углеводородных смесей. Основные понятия фазового состояния углеводородной смеси. Фазовые диаграммы однокомпонентных и многокомпонентных систем. /СР/	1	7		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	
	Раздел 7. Свойства газообразной, нефтяной, водной компоненты, нефтегазового пласта						

7.1	Идеальные и природные газы. Основные параметры природных газов. Уравнения состояния и область их применимости. Неуглеводородные компоненты природных газов. Тяжелые углеводороды в газе. Вязкости газа и газовых смесей; физическая интерпретация вязкости. Влагосодержание газа и методы её определения; влияние влагосодержания газа на технологию и технику добычи нефти. Тепловые свойства природных газов и их компонентов. Физические свойства газового конденсата. Сырой и стабильный конденсат. Фракционный состав конденсате. Условия выпадения конденсата в пласте и околоскважинной зоне. Возможные формы нахождения конденсата в пласте. Состав и свойства нефти и нефтегазовых пластах. Растворимость газа в нефти, влияние растворенного газа на физические свойства нефти. Давление насыщения нефти газом. Сжимаемость нефти, объемный коэффициент, усадка нефти. Вязкость пластовой нефти и ее физическая интерпретация. Реологические уравнения. Эффективная (кажущаяся) вязкость неньютоновских нефтей. Изменение природного состава и свойств нефти в пределах залежи. Изменение природного состава нефтей при их фильтрации через породы. Изменение состава и структуры нефти при ее вытеснении из пласта водами различного состава. Способы изучения свойств пластовых нефтей. Области использования данных о свойствах нефти при разработке залежи и регулировании процессов извлечения. Подвижная и остаточная вода, форма их нахождения в нефтегазовых пластах. Методы оценки подвижной и остаточной водонасыщенности пласта. Состояние воды в микрокапиллярах. Зависимости остаточной водонасыщенности от микростроения, литологического состава и термобарических условий пласта. Состояние переходных зон нефть – вода, газ – вода, газ – нефть. Физические свойства пластовых вод. Минерализация связанной воды. Методы определения физических свойств пластовых вод. Свойства закачиваемых в пласт вод и степень их очистки. Смешение пластовых вод с закачиваемыми. /СР/	1	20		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	
-----	---	---	----	--	--	---	--

7.2	Влияние состава закачиваемых вод на изменение природных фильтрационных свойств пласта. Способы борьбы с ухудшением природного состояния пласта и солеотложениями в трубах. /Пр/	1	2		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	
	Раздел 8. Фазовые превращения углеводородных систем						
8.1	Фазовые превращения одно-, двух- и много- компонентных систем. Влияние влаги на фазовые превращения. Фазовое состояние системы нефть-газ. Методы и аппаратура для изучения свойств углеводородных систем. Константы фазовых равновесий и методы их определения. Расчетные методы определения фазовых превращений углеводородов. Влияние пористой среды на процессы фазовых переходов /Пр/	1	2		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	

5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

5.1. Контрольные вопросы и задания

Контрольные вопросы для подготовки к промежуточной аттестации по дисциплине «Внутрипластовые физико-химические процессы» 4 семестр:

- Основные этапы развития нефтегазовой отрасли.
- Конструкция скважины, эксплуатационная колонна, требования к цементному кольцу, основные осложнения при цементировании.
- Схема интервалов фильтрации в пласт при цементировании, требования к перфорации обсадных колонн.
- Процессы при освоении продуктивных коллекторов.
- Проницаемость горных пород продуктивных коллекторов, факторы, влияющие на проницаемость, единицы измерения.
- Пластовое давление, его компенсация.
- Коэффициент аномальности: нормальные условия, АНПД, АВПД. Градиент пластового давления.
- Конструкция забоя нефтегазовых скважин, условия применения.
- Заканчивание скважин: способы перфорации, способы обработки продуктивных коллекторов.
- Две схемы заканчивания скважин: на репрессии, на депрессии.
- Взаимодействие компонентов бурового раствора с глинистыми частицами.
- Строение кристаллической решетки монтмориллонитовых глин.
- Сравнительные свойства иллитовых (гидрослюдистых), каолиновых и палыгорскит-сепиолитовых (аттапульгитовых) глин от монтмориллонитовых.
- Механизм изоморфных замещений в кристаллической решетке монтмориллонита. Роль катионной адсорбции в ингибировании глин.
- Компенсация пластового давления флюидов и бокового давления горных пород в стенках скважины. Нормативное превышение давления - коэффициенты.
- Роль электрокинетических явлений в осложнениях при проходке скважин.
- Стабилизирующее действие полимерных реагентов на глинистые породы.
- Вынос шлама по стволу скважины и роль полимерных реагентов в составе буровых растворов.
- Механизм модификации глин при использовании химических реагентов.
- Роль катионов K^+ в ингибировании глинодержащих горных пород.
- Технология вскрытия пластов с АНПД. Роль газожидкостных смесей (ГЖС).
- Физико – химические методы обработки продуктивных коллекторов с целью увеличения нефтеотдачи.
- Характеристики дисперсных систем: гомогенные, гетерогенные, степень дисперсности.
- Классификация дисперсных систем.
- Устойчивость дисперсных систем: седиментационная, агрегативная и факторы их обеспечивающие.
- Поверхностные явления в дисперсных системах: поверхностное межфазное натяжение, его роль в регулировании свойств дисперсных систем: при разрушении горных пород, получении эмульсий и газожидкостных смесей (ГЖС).
- Сорбционные процессы.
- Строение двойного электрического слоя (ДЭС). Параметры ДЭС.
- Тиксотропия, структурные свойства.
- Механизм электрофореза.
- Механизм электроосмоса.
- Смачивание как поверхностное явление. Краевой угол смачивания. Роль ПАВ в изменении краевого угла смачивания при вытеснении нефти из коллектора.
- Капиллярные явления.

34. Адгезия, механизм возникновения адгезии в скважине.
35. Основные свойства ПАВ, роль ПАВ- пенообразователей в формировании структуры пенной ГЖС.
36. Строение пузырька пенной ГЖС. Роль каналов Плато-Гиббса.
37. Виды ГЖС: двухфазные, трехфазные. Назначение, условия применения.
38. Характеристика процесса вызова притока флюида на депрессии.
39. Параметры ГЖС для вскрытия пластов с АНПД.
40. Параметры ГЖС для перебуривания поглощающих горизонтов.

Задания для текущего контроля представлены в Приложении 1.

5.2. Темы письменных работ

Тематика курсового проекта:

"Расчет параметров технологического процесса вызова притока на депрессии"

Вопросы для контрольной работы:

1. Классификационные признаки используемых в бурении химических реагентов.
2. Классификация химических реагентов по назначению.
3. Неорганические низкомолекулярные щелочные реагенты.
4. Природные растворимые и практически нерастворимые соли.
5. Химические реагенты – ионные ингибиторы.
6. Неорганические полимероподобные химические реагенты.
7. Органические высокомолекулярные реагенты с глобулярной формой макромолекул:
 - а) гуматы;
 - б) на основе фенолов;
 - в) на основе лигнина:
 - в-1) на основе окисленного лигнина;
 - в-2) лигносульфонаты – ССБ;
 - в-3) лигносульфонаты – КССБ;
 - в-4) лигносульфонаты – ОССБ;
 - в-5) лигносульфонаты – ФХЛС.
8. Органические высокомолекулярные реагенты с волокнистой формой макромолекул:
 - а) КМЦ;
 - б) крахмальные реагенты;
 - в) степень замещения в ангидроглюкозидных звеньях;
 - г) степень полимеризации макромолекул КМЦ;
 - д) реагенты для ингибирования термоокислительной деструкции макромолекул КМЦ;
 - е) процесс клейстеризации крахмала и его модификации.
9. Экзополисахариды – микробные полисахариды, свойства буровых растворов на их основе.
10. Основные действия и свойства полимеров.
11. Чему равна молекулярная масса полимера $M_{\text{полимера}}$, имеющего молекулярную массу звена $M_{\text{зв}} = 28\,000$ при степени полимеризации n от 20 до 2 500.
12. Функциональные группы в молекуле полимеров: на примере полимера нитрилакриловой кислоты ПНАК и гипана.
13. Три вида групп, входящих в состав молекул полимера.
14. Структура молекул полимера – характерное расположение элементов.
15. Конформация молекул полимеров.
16. Механизм конформации молекул полимера.
17. Характеристика природных полимеров.
18. Полимеризация и поликонденсация полимеров.
19. Соплимеризация молекул полимеров.
20. Характеристика супромолекулярных ансамблей – ассоциаты.
21. Структура молекул полиэлектролитов. Карбоцепные и гетероцепные полимеры. Структура молекул гипана.
22. Три признака классификации полимеров.
23. Природные полимеры. Разновидности крахмала.
24. Ксантановая смола. Разновидности.
25. Основные сведения по механизму регулирования вязкости и роль водородных связей в полимерных системах.
26. Свойства модифицированных природных полимеров.
27. Влияние количества зарядов в цепи полиэлектролита.
28. Влияние концентрации полимера на состояние молекул полимера в растворе и его свойства.
29. pH среды и степень ионизации функциональных групп полимеров.
30. Влияние содержания соли на эффективность действия полимера в растворе.
31. Влияние бивалентных катионов (Ca^{+2} , Mg^{+2}) на свойства полимеров в растворах.
32. Действие полимеров на снижение водоотдачи (показателя фильтрации).
33. Влияние степени замещения (СЗ) и степени полимеризации (СП) КМЦ на свойства растворов.
34. Модификации КМЦ: РАС, PolyPacR, ГЭЦ.
35. Модификации крахмала: КМЦ, THERMPAC, ГПК, Flotrol.
36. Свойства полимеров по отношению к дисперсной фазе и дисперсионной среде.
37. Виды реагентов по способности к флокуляции.
38. Влияние неорганических электролитов на конформацию молекул полимеров.

39. Влияние pH среды на конформацию молекул анионных полиэлектролитов.
40. Общая характеристика синтетических полимеров на основе акрилонитрила.
41. Свойства полимеров – полиакрилатов.
42. Получение ГИПАНА. Функциональные группы в составе молекул.
43. Разновидности ГИПАНА.
44. Назначение полиакрилатов: МЕТАС, МЕТАСОЛ, М-14.
45. Получение ГПАА.
46. Назначение и действие ГПАА в составе растворов.
47. Разновидности ГПАА, полученные на основе ПАА – геля.
48. SPA – полиакрилат.
49. Механизм дефлокуляции твердой фазы.
50. Реагенты – дефлокулянты.
51. Механизм флокуляции твердой фазы.
52. Влияние полимерных реагентов на вязкость раствора.
53. Сополимеризация полимерных реагентов, особенности.
54. Сополимер ТАСКЛ.
55. SP – 101 – поликрилат.
56. Сополимер ЧГПАА.
57. Сополимер Poly – Plus.
58. Сополимер Gelex.
59. Микробные полисахариды – биополимеры: назначение, характеристика псевдопластичных свойств.
60. Часто используемые биополимеры. Их назначение, свойства.
61. Классификация полимеров по действию.
62. Регуляторы плотности.
63. Реагенты общего назначения (ингибиторы и др.).
64. Понижители водоотдачи.
65. Модификации КМЦ.
66. Биоразлагаемые реагенты.
67. Общая характеристика ПАВ.
68. Неполарные и полярные группы ПАВ.
69. Алкильная группа в ПАВ'ах.
70. Классификация ПАВ по характеру их водных растворов.
71. Классификация ПАВ по физико – химическому состоянию:
 - а) анионактивные;
 - б) катионактивные;
 - в) неионогенные.
72. Природные ПАВ. Свойства.
73. Синтетические ПАВ. Свойства, применение.
74. Свойства ПАВ:
 - а) адсорбция;
 - б) поверхностное натяжение;
 - в) мицеллообразование.
75. Растворимость ПАВ.
76. Влияние температуры на растворимость ПАВ.
77. Растворимость в воде солей жирных кислот.
78. Критическая концентрация мицеллообразования – СКМ.
79. Растворение ПАВ в воде. Обращенная мицелла в углеводородной жидкости.
80. Гидрофильнолипофильный баланс ПАВ – ГЛБ.
81. Солюбилизация ПАВ.
82. Виды ПАВ по назначению.
83. Влияние повышенной температуры на свойства растворов.
84. Микробиологические процессы в буровых растворах.
85. Признаки биоразложения биополимеров при бурении.
86. Жизнедеятельность бактерий в растворах. Коррозия.
87. Методы борьбы с микробиологической коррозией.
88. Борьба с сероводородной агрессией.
89. Требования к реагентам – нейтрализаторам.
90. Факторы, обуславливающие росту бактерий.
91. Общая характеристика биацидов.
92. Аэробные и анаэробные бактерии.
93. Современные виды бактерицидных веществ.
94. Предотвращение деструкции биополимеров.
95. Положительные результаты от внедрения горизонтальных скважин.
96. Преимущества технологий ГРС.
97. Особенности технологий бурения горизонтальных скважин.
98. Факторы, влияющие на вынос шлама из горизонтальных скважин.
99. Изменение условий выноса шлама при увеличении зенитного угла.
100. Эффективность выноса шлама в зависимости от величины зенитного угла.

5.3. Оценочные средства

Рабочая программа дисциплины «Внутрипластовые физико-химические процессы» обеспечена оценочными средствами для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, включающими контрольные вопросы для проведения промежуточной аттестации, билеты для проведения промежуточной аттестации.

Все оценочные средства представлены в Приложении 1.

5.4. Перечень видов оценочных средств

Оценочные средства разработаны для всех видов учебной деятельности студента – практических занятий, самостоятельной работы и промежуточной аттестации. Оценочные средства представлены в виде:

- средств текущего контроля: контрольная работа;
- средств итогового контроля – промежуточной аттестации: курсовой проект, зачет.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**6.1. Рекомендуемая литература****6.1.1. Основная литература**

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Вадецкий Ю. В.	Бурение нефтяных и газовых скважин: учебник	М.: Академия, 2004
Л1.2	Вадецкий Ю. В.	Бурение нефтяных и газовых скважин: учебник	М.: Академия, 2007
Л1.3	Бакиров А.А., Бакиров Э.А., Габриэлянц Г.А., Керимов В.Ю., Мстиславская Л.П.	Теоретические основы поисков и разведки нефти и газа. В 2 кн. Кн.1: Теоретические основы прогнозирования нефтегазоносности недр: учебник	М.: Недра, 2016
Л1.4	Бакиров А.А., Бакиров Э.А., Габриэлянц Г.А., Керимов В.Ю., Мстиславская Л.П.	Теоретические основы поисков и разведки нефти и газа. В 2 кн. Кн.2: Методика поисков и разведки скоплений нефти и газа: учебник	М.: Недра, 2016

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Под ред. В.Г. Лукьянова, В.Г. Креца	Каталог нефтегазового оборудования, производимого предприятиями Томской области	Томск: Изд-во Том. ун-та, 2000
Л2.2	Лысенко В. Д.	Разработка нефтяных месторождений: проектирование и анализ	М.: Недра, 2003
Л2.3	Мстиславская Л. П.	Основы нефтегазового дела: учебник	М.: ЦентрЛитНефтеГаз, 2010
Л2.4	Мстиславская Л. П.	Нефть и газ - от поисков до переработки: Введение в специальность по нефтегазовым технологиям	М.: ЦентрЛитНефтеГаз, 2008

6.3.1 Перечень программного обеспечения

6.3.1.1	Windows 7	
---------	-----------	--

6.3.2 Перечень информационных справочных систем

6.3.2.1	Сетевое издание «Нефтегазовое дело» (Open journal systems)
6.3.2.2	База данных в области инжиниринга "Springer Materials " Доступ к информационной системе «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» http://window.edu.ru/
6.3.2.3	База данных научных электронных журналов "eLibrary"
6.3.2.4	Электронно-библиотечная система "Лань" Доступ к коллекциям электронных изданий ЭБС "Издательство "Лань"
6.3.2.5	Электронно-библиотечная система «Книжный Дом Университета» ("БиблиоТех")

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Аудитория	Назначение	Оснащение	Вид
-----------	------------	-----------	-----

2-08a	Аудитория для проведения практических и лекционных занятий, для текущего контроля и промежуточной аттестации	Столы студенческие – 13 штук; Стулья студенческие – 30 штук; Стол преподавателя – 1 штука; Стул преподавателя – 1 штука; Доска меловая – 1 штука; Экран – 1 штука; Проектор – 1 штука; Ноутбук – 1 штука; Книжные шкафы – 6 штук; Буровое оборудование.	Пр
2-08a	Аудитория для проведения практических и лекционных занятий, для текущего контроля и промежуточной аттестации	Столы студенческие – 13 штук; Стулья студенческие – 30 штук; Стол преподавателя – 1 штука; Стул преподавателя – 1 штука; Доска меловая – 1 штука; Экран – 1 штука; Проектор – 1 штука; Ноутбук – 1 штука; Книжные шкафы – 6 штук; Буровое оборудование.	КонтрольАтт
4-16	Компьютерный класс; Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	6 П.М., Столы - 6; Стулья - 17; Столы компьютерные - 5; Доска для маркеров - 1; Стелаж - 2; Компьютеры - 6.6 комп-ов Intel Core™ 2 DUO CPU 2.2 GHz, 2 ГБ ОЗУ, принтер LaserSHOT LBP-1120	СР

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

Методические указания по изучению дисциплины «Внутрипластовые физико-химические процессы» представлены в Приложении 2 и включают в себя:

1. Методические указания для обучающихся по организации учебной деятельности.
2. Методические указания по организации самостоятельной работы обучающихся.
3. Методические указания по организации процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.