

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Кожедеров Александр Игоревич
Должность: Директор филиала ИнДИ (филиал) ФГБОУ ВО "ЮГУ"
Дата подписания: 16.07.2026 23:55:14
Уникальный программный ключ: 7f4522f81a862743c2711b37d9dd0f6adf40c4c8

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФГБОУ ВО «Югорский государственный университет»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Методы интенсификации нефтеотдачи и воздействия на пласт

Направление подготовки (специальности): 21.03.01 Нефтегазовое дело

Профиль: Эксплуатация и обслуживание объектов добычи нефти (ИнДИ)

Форма обучения
Очно-заочная

Квалификация выпускника
Бакалавр

2026 год набора

Виды работ	Объём занятий по семестрам, час										Итого
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Самостоятельная работа									72	48	120
Контроль										18	18
Дистанционные лекции									16	18	34
Дистанционные практические занятия									20	24	44
Форма контроля									Дифференцированный зачет	Экзамены	-
Итого:									108	108	216
з.е.									3	3	6

Ханты-Мансийск, 2026 год
(город)

Предисловие

1. Программа разработана в соответствии с требованиями Федерального закона от 27.12.2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации», федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки (специальности) *21.03.01 Нефтегазовое дело* утвержденного № 96 от 09.02.2018 года.

2. Разработчик(и):

Кандидат наук

ученая степень, ученое звание
(при наличии)

(подпись)

А. П. Янукян

(И. О. Фамилия)

3. Согласовано:

Руководитель
образовательной
программы по
направлению подготовки
21.03.01 Нефтегазовое
дело

(подпись)

Г. В. Газя

(И. О. Фамилия)

4. Утверждаю:

Руководитель
структурного
подразделения
Индустриальный институт
(г. Нефтеюганск)

(подпись)

А. П. Янукян

(И. О. Фамилия)

Документ подписан простой электронной подписью в
электронной информационно образовательной среде
Elios 2.0 ФГБОУ ВО «ЮГУ»

Идентификатор документа: 95194



Подписант



Янукян Арам Погосович

Дата подписания

13.05.2026 14:13:28



Газя Геннадий Владимирович

13.05.2026 14:27:58

1 Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины является изучение техники и технологии методов интенсификации притока и воздействия на продуктивные пласты, а также изучения аспектов по выбору скважин-кандидатов для реализации различных методов воздействия с учетом особенностей геологического строения месторождений.

2 Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений блока Б1 учебного плана, модуля «Модуль Эксплуатация и обслуживание объектов добычи нефти».

3 Формируемые компетенции обучающегося

Планируемые результаты освоения ОПОП (компетенции), достижение которых обеспечивает дисциплина		Планируемые результаты (соотнесенные с установленными индикаторами достижения компетенции)
код компетенции	наименование компетенции	
ПК-3	Способен осуществлять организацию работ по повышению эффективности процесса добычи углеводородного сырья	ПК-3.1 3-1: Методы оптимизации системы "пласт - скважина - погружное насосное оборудование - система сбора и подготовки продукции" ПК-3.2 3-1: Методы оценки показателей эксплуатации скважин; показатели разработки нефтяных месторождений; системы разработки залежей нефти ПК-3.3 3-1: Способы оценки повышения продуктивности месторождения; методы и технологии интенсификации скважин; принципы применения операций интенсификации ПК-3.4 3-1: Методы контроля эффективности работы скважин и проведения работ по установлению (предотвращению) вредного влияния факторов на работу скважин и скважинного оборудования. Методы анализа характеристик работы скважин. ПК-3.6 3-1: Основы изобретательской и рационализаторской деятельности; направления исследований в области промыслового контроля и регулирования извлечения

	углеводородов ПК-3.7 3-1: <i>Особенности и закономерности размещения углеводородного сырья; геологические, технологические и экономические критерии категоричности залежей нефти и запасов углеводородов</i> ПК-3.1 У-1: <i>производить корректировку мероприятий по оптимизации добычи углеводородного сырья в соответствии с проектными показателями</i> ПК-3.2 У-1: <i>Анализировать технологические показатели работы скважин, показатели разработки месторождений</i> ПК-3.3 У-1: <i>Производить корректировку мероприятий по оптимизации добычи углеводородного сырья; оценивать эффективность технологий по оценке притока из пласта</i> ПК-3.4 У-1: <i>Оценивать качество операций интенсификации по промысловым данным; анализировать характеристики работы скважин. Формировать предложения по увеличению производительности скважин, по повышению эффективности работы оборудования скважин</i> ПК-3.5 У-1: <i>Рассчитывать коэффициент продуктивности и скин-эффект по исследованиям скважин с записью кривой восстановления давления</i> ПК-3.6 У-1: <i>Оценивать риски от внедрения новой техники, рационализаторских предложений, изменений организационно-технических условий рабочего места; проводить патентные исследования, поиск и оценку перспективности научно-технических идей</i> ПК-3.7 У-1: <i>Оценивать состояние разработки</i>
--	---

	месторождений (залежей) в том числе с трудноизвлекаемыми запасами ПК-3.1 В-1: Навыком формирования предложений по оптимизации системы "пласт - скважина - погружное насосное оборудование - система сбора продукции" ПК-3.2 В-1: Навыками анализа динамики добычи углеводородного сырья ПК-3.3 В-1: Методами анализа эффективности технологий по оценке притока из пласта; опытом разработки мероприятий по оптимизации добычи углеводородного сырья ПК-3.4 В-1: Навыками и опытом формирования мероприятий по увеличению производительности скважин ПК-3.5 В-1: Методами расчета и прогноза характеристики притока из пласта в скважину ПК-3.6 В-1: Навыками выполнения работы по составлению проектной, служебной документации по обслуживанию и эксплуатации объектов нефтегазовой отрасли в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности; координацией рационализаторской деятельности, оформлять результаты изобретательской и рационализаторской деятельности ПК-3.7 В-1: Методиками проектирования контроля за текущей разработкой нефтяных месторождений, регулирования разработки залежей нефти, оценки эффективности выработки запасов. Оценкой ресурсной обеспеченности и эффективности нефтегазовых проектов
--	---

4 Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единиц, 216 часов.

№ п/п	Тема	Трудоемкость по видам учебной работы, час					Код компетенции	Оценочные средства
		Занятия лекционного типа	Практические занятия	Лабораторные занятия	Консультации	Самостоятельная работа		
9 семестр								
1	Кислотное воздействия на нефтяные пласты	4	6			18	ПК-3.	Практическое задание.
2	Гидравлический разрыв пласта	6	6			18	ПК-3.	Практическое задание.
3	Вытеснение нефти растворами поверхностно-активных веществ	2	2			18	ПК-3.	Практическое задание.
4	Тепловые методы интенсификации добычи нефти и газа	4	6			18	ПК-3.	Практическое задание.
Итого 9 семестр.		16	20			72	—	—
10 семестр								
5	Гидровибровоздействие на призабойную зону пласта	4	4			10	ПК-3.	Практическое задание.
6	Воздействие на продуктивные пласты акустическими методами	4	4			10	ПК-3.	Практическое задание.
7	Газовые методы воздействия на продуктивные пласты	4	6			10	ПК-3.	Практическое задание.
8	Гидродинамические методы воздействия на продуктивные пласты	4	6			10	ПК-3.	Практическое задание.
9	Полимерное воздействие на продуктивные пласты	2	4			8	ПК-3.	Практическое задание.

Итого 10 семестр.	18	24			48	—	—
Итого	34	44			120	—	

5 Образовательные технологии, используемые при различных видах учебной работы

№ темы	Образовательная технология
1-9	Технология традиционного обучения
1-4	Информационные технологии
1-4	Интерактивные технологии
1-9	Дистанционные технологии

6 Методические материалы по освоению дисциплины

Электронная информационно - образовательная среда представлена личным кабинетом, расположенным по ссылке <https://itport.ugrasu.ru>, электронной библиотечной системой <https://lib.ugrasu.ru>, электронным каталогом Научной библиотеки ЮГУ <https://irbis.ugrasu.ru> и системой дистанционного обучения.

Методические материалы для обучающихся представлены в электронном виде в системе Moodle по ссылке <http://eluniver.ugrasu.ru>.

Методические материалы для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ОВЗ предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

6.1 Методические указания к занятиям лекционного типа

Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать его научно-педагогическому работнику на консультации, на практическом занятии.

6.2 Методические указания к практическим занятиям

Целью практических занятий является закрепление теоретических знаний и приобретение практических умений и навыков. Методические рекомендации по каждой практической работе имеют теоретическую часть, подготовленную отдельно, или указание на источник, необходимый для подготовки к соответствующему практическому занятию, с необходимыми для выполнения работы формулами, пояснениями, таблицами и графиками; алгоритм выполнения заданий. Практические задания сочетаются с теоретическими знаниями. Проведению практического занятия как правило предшествует самостоятельная работа обучающегося.

6.3 Методические указания к самостоятельной работе

В рамках самостоятельной работы обучающийся знакомится с рабочей программой, особое внимание должно уделяться целям и задачам, структуре и содержанию дисциплины. Анализируется конспект лекций, ведется подготовка ответов к контрольным вопросам, просматривается рекомендуемая литература, используются аудио-видеозаписи по заданной теме, решаются расчетно-графические задания, задачи по алгоритму и др.

7 Оценочные материалы для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся.

Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание хода освоения дисциплин (модулей). Для осуществления процедуры текущего контроля успеваемости обучающихся НПП создаются оценочные материалы (фонды оценочных средств), позволяющие оценить достижение запланированных результатов обучения и уровень сформированности компетенций.

Промежуточная аттестация обучающихся производится в дискретные временные интервалы НПП, обеспечивающими реализацию дисциплины в форме: дифференцированный зачет, экзамены.

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся предполагает предоставление студентам методических рекомендаций по изучению дисциплины, учитывающих особенности ее построения, освоения, преподавания и представлено как электронный учебно-методический комплект документов по дисциплине, размещено в системе управления обучением «Moodle» (сайт Университета по ссылке <http://eluniver.ugrasu.ru>) и/или в других системах управления обучением электронной информационно-образовательной среды Университета.

Обучение и контроль обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья при необходимости осуществляется с использованием специальных методов обучения и дидактических материалов, составленных с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся (обучающегося).

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

7.1 Технологическая карта дисциплины 9-й семестр

№ п/п	Название темы	Максимальное количество баллов
Обязательный уровень (текущая аттестация)		
1	Кислотное воздействия на нефтяные пласты	20
2	Гидравлический разрыв пласта	20
3	Вытеснение нефти растворами поверхностно-активных веществ	15
4	Тепловые методы интенсификации добычи нефти и газа	15
		70
Обязательный уровень (промежуточная аттестация)		
5	Дифференцированный зачет	30
		30
	Итого	100
Дополнительный уровень		
6	Решение ситуационных задач	15
		15

Шкала оценивания результатов по балльной системе (дифференцированный зачет):

Критерии выставления оценки при промежуточной аттестации:

Отлично с 83 по 100 баллов;

Хорошо с 68 по 82 балла;

Удовлетворительно с 50 по 67 баллов;
 Неудовлетворительно с 0 по 49 баллов.

7.2 Технологическая карта дисциплины 10-й семестр

№ п/п	Название темы	Максимальное количество баллов
Обязательный уровень (текущая аттестация)		
1	Гидровибровоздействие на призабойную зону пласта	10
2	Воздействие на продуктивные пласты акустическими методами	15
3	Газовые методы воздействия на продуктивные пласты	15
4	Гидродинамические методы воздействия на продуктивные пласты	15
5	Полимерное воздействие на продуктивные пласты	15
		70
Обязательный уровень (промежуточная аттестация)		
6	Экзамены	30
		30
	Итого	100
Дополнительный уровень		
7	Участие во всероссийских и/или международных научно-практических конференциях	15
		15

Шкала оценивания результатов по балльной системе (экзамены):

Критерии выставления оценки при промежуточной аттестации:

Отлично с 83 по 100 баллов;

Хорошо с 68 по 82 балла;

Удовлетворительно с 50 по 67 баллов;

Неудовлетворительно с 0 по 49 баллов.

7.3 Примерный комплект практических заданий

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«ЮГОРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Индустриальный институт
 Направление 21.03.01 «Нефтегазовое дело»
 Профиль «Эксплуатация и обслуживание объектов добычи нефти»

РАСЧЕТ ОСНОВНЫХ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ ГИДРОРАЗРЫВА

Задача . Рассчитать основные технологические параметры ГРП по следующим данным

Таблица 2 – Исходные данные для расчета (варианты 1-30)

Параметры	Вариант 1	Вариант 2
1.Глубина скважины	3 000 м	2 800 м
2. Начальное пластовое давление, $P_{пл}$	29 МПа	26 МПа
3.Средняя эффективная нефтенасыщенная толщина, (h)	6,4м	8,4м
4.средняя плотность вышележащих пород (ρ)	2600 кг/м ³ ;	2400 кг/м ³ ;
5.темп закачки (Q)	17 л/с	16 л/с
6.Объем жидкости разрыва; ($V_{ж}$)	142 м ³	100 м ³
7.вязкость жидкости-песконосителя (μ)	200 мПа·с	220 мПа·с

8.коэффициент Пуассона (ν)	0,3	0,28
9.плотность проппанта $\rho_{\text{пес}}$;	1400 кг/м ³	1350 кг/м ³
10.Плотность пластовой нефти;	788 кг/м ³	810 кг/м ³
11.Диаметр НКТ (внешний/внутренний); d	88,9/73 мм	88,9/73 мм
12. Количество закачиваемого проппанта;	60 т	30 т

Исходные данные для расчета (варианты 3-7)

Параметры	Вариант 3	Вариант 4	Вариант 5	Вариант 6	Вариант 7
1.	3 200 м	2 500 м	3 000 м	2 600 м	3 200 м
2.	31 МПа	24 МПа	29 МПа	26 МПа	32 МПа
3.	7,45м	8,8м	6,4м	9,7м	8,75м
4.	2350 кг/м ³ ;	2400 кг/м ³ ;	2600 кг/м ³ ;	2420 кг/м ³ ;	2280 кг/м ³ ;
5.	17 л/с	16 л/с	16 л/с	16 л/с	17 л/с
6.	110 м ³	170 м ³	120 м ³	100 м ³	180 м ³
7.	225 мПа·с	210 мПа·с	200 мПа·с	200 мПа·с	230 мПа·с
8.	0,25	0,28	0,27	0,26	0,29
9.	1400 кг/м ³	1350 кг/м ³	1450 кг/м ³	1290 кг/м ³	1450 кг/м ³
10.	820 кг/м ³	840 кг/м ³	790 кг/м ³	830 кг/м ³	860 кг/м ³
11.	88,9/73 мм	88,9/73 мм	88,9/73 мм	88,9/73 мм	88,9/73 мм
12.	60 т	90 т	60 т	30 т	90 т

Исходные данные для расчета (варианты 8-12)

Параметры	Вариант 8	Вариант 9	Вариант 10	Вариант 11	Вариант 12
1.	2 800 м	2 700 м	3 100 м	2 400 м	3 300 м
2.	31 МПа	28 МПа	29 МПа	23 МПа	31 МПа
3.	7,35м	6,8м	6,9м	9,1м	5,95м
4.	2390 кг/м ³ ;	2530 кг/м ³ ;	2630 кг/м ³ ;	2480 кг/м ³ ;	2270 кг/м ³ ;
5.	17 л/с	16 л/с	17 л/с	16 л/с	17 л/с
6.	110 м ³	160 м ³	120 м ³	110 м ³	150 м ³
7.	215 мПа·с	230 мПа·с	235 мПа·с	200 мПа·с	210 мПа·с
8.	0,24	0,28	0,26	0,3	0,29
9.	1430 кг/м ³	1350 кг/м ³	1150 кг/м ³	1190 кг/м ³	1250 кг/м ³
10.	820 кг/м ³	810 кг/м ³	770 кг/м ³	800 кг/м ³	769 кг/м ³
11.	88,9/73 мм	88,9/73 мм	88,9/73 мм	88,9/73 мм	88,9/73 мм
12.	60 т	90 т	60 т	30 т	90 т

Исходные данные для расчета (варианты 13-17)

Параметры	Вариант 13	Вариант 14	Вариант 15	Вариант 16	Вариант 17
-----------	------------	------------	------------	------------	------------

1.	2 200 м	2 700 м	2900м	3 350 м	2 700 м
2.	21 МПа	28 МПа	29МПа	29 МПа	28 МПа
3.	10,35м	10,8м	10,1 м	11,9м	10,8м
4.	2090 кг/м ³ ;	2230 кг/м ³ ;	2630 кг/м ³ ;	2090 кг/м ³ ;	2090 кг/м ³ ;
5.	17 л/с	16 л/с	15 л/с	17 л/с	17 л/с
6.	110 м ³	180 м ³	180 м ³	120 м ³	140 м ³
7.	200 мПа·с	220 мПа·с	230 мПа·с	230 мПа·с	230 мПа·с
8.	0,29	0,28	0,25	0,26	0,22
9.	1130 кг/м ³	1380 кг/м ³	1190 кг/м ³	1280 кг/м ³	1180 кг/м ³
10.	870 кг/м ³	820 кг/м ³	790 кг/м ³	770 кг/м ³	760 кг/м ³
11.	88,9/73 мм	88,9/73 мм	88,9/73 мм	88,9/73 мм	88,9/73 мм
12.	60 т	90 т	90 т	60 т	90 т

Исходные данные для расчета (варианты 18-22)

Параме тры	Вариант 18	Вариант 19	Вариант 20	Вариант 21	Вариант 22
1.	3 100 м	2 600 м	3 300 м	2 800 м	3 100 м
2.	31 МПа	24 МПа	29 МПа	26 МПа	29 МПа
3.	7,45м	8,8м	6,4м	9,7м	8,75м
4.	2350 кг/м ³ ;	2400 кг/м ³ ;	2600 кг/м ³ ;	2420 кг/м ³ ;	2280 кг/м ³ ;
5.	16 л/с	17 л/с	17 л/с	16 л/с	17 л/с
6.	120 м ³	130 м ³	140 м ³	150 м ³	160 м ³
7.	225 мПа·с	220 мПа·с	230 мПа·с	240 мПа·с	250 мПа·с
8.	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25
9.	1400 кг/м ³	1450 кг/м ³	1450 кг/м ³	1390 кг/м ³	1350 кг/м ³
10.	820 кг/м ³	840 кг/м ³	790 кг/м ³	830 кг/м ³	860 кг/м ³
11.	88,9/73 мм	88,9/73 мм	88,9/73 мм	88,9/73 мм	88,9/73 мм
12.	60 т	90 т	60 т	90 т	90 т

Исходные данные для расчета (варианты 23-27)

Параме тры	Вариант 23	Вариант 24	Вариант 25	Вариант 26	Вариант 27
1.	3 100 м	2 600 м	3 300 м	2 800 м	3 100 м
2.	31 МПа	24 МПа	29 МПа	26 МПа	29 МПа
3.	7,4м	7,8м	7,4м	7,7м	7,75м
4.	2350 кг/м ³ ;	2400 кг/м ³ ;	2600 кг/м ³ ;	2420 кг/м ³ ;	2280 кг/м ³ ;
5.	16 л/с	17 л/с	17 л/с	16 л/с	17 л/с
6.	130 м ³	160 м ³	160 м ³	150 м ³	150 м ³
7.	225 мПа·с	220 мПа·с	230 мПа·с	240 мПа·с	250 мПа·с
8.	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
9.	1400 кг/м ³	1450 кг/м ³	1450 кг/м ³	1390 кг/м ³	1350 кг/м ³

10.	820 кг/м ³	840 кг/м ³	790 кг/м ³	830 кг/м ³	860 кг/м ³
11.	88,9/73 мм	88,9/73 мм	88,9/73 мм	88,9/73 мм	88,9/73 мм
12.	60 т	90 т	60 т	90 т	90 т

Исходные данные для расчета (варианты 28-30)

Параметры	Вариант 28	Вариант 29	Вариант 30
1.	2 900 м	2 900 м	2 900 м
2.	29 МПа	28,5 МПа	29,3 МПа
3.	8 м	9 м	10 м
4.	2390 кг/м ³ ;	2530 кг/м ³ ;	2630 кг/м ³ ;
5.	17 л/с	17 л/с	17 л/с
6.	140 м ³	160 м ³	150 м ³
7.	235 мПа·с	230 мПа·с	245 мПа·с
8.	0,2	0,3	0,2
9.	1400 кг/м ³	1300 кг/м ³	1200 кг/м ³
10.	820 кг/м ³	820 кг/м ³	800 кг/м ³
11.	88,9/73 мм	88,9/73 мм	88,9/73 мм
12.	60 т	60 т	60 т

Методические рекомендации по решению задачи:

1) Определяет давление разрыва по формуле:

$$P_{раз} = P_{гв} - P_{пл} + P_p \quad (1)$$

где $P_{гв}$ – вертикальная составляющая горного давления, МПа;

$P_{пл}$ – пластовое давление, МПа;

P_p – давление расслоения пород, $P_p = 1,5 - 3$ МПа (в расчетах примем усреднённое давление 2,3 МПа),

$$P_{гв} = H \cdot \rho_n \cdot g \quad (2)$$

где H – глубина скважины, м;

ρ_n – средняя плотность вышележащих пород;

g – ускорение свободного падения, м/с².

Тогда P_p будет равно:

$$P_{раз} = P_{г.в.} - P_{пл} + 2,3$$

Горизонтальная составляющая горного давления определяется по формуле:

$$P_e = \frac{P_p \cdot v}{1 - v} \quad (3)$$

2) Рассчитаем забойное давление в момент создания трещин разрыва.

Для расчета этой величины Ю.П. Желтовым получена эмпирическая

формула:

$$\frac{P_{заб}}{P_e} \left(\frac{P_{заб}}{P_e} - 1 \right)^3 = \frac{5,25 \cdot E^2 \cdot Q \cdot \mu}{(1 - v^2)^2 \cdot P_e \cdot V_{жс}}, \quad (4)$$

$$\frac{P_{заб}}{P_r} = \sqrt[3]{\frac{P_{заб}}{P_r} \left(\frac{P_{заб}}{P_r} - 1 \right)^3} + 1 \quad (5)$$

Из формулы 2.5 находят $P_{заб}$.

3) Рассчитаем длину трещины разрыва при данном давлении и объеме жидкости разрыва. Для этого воспользуемся эмпирической формулой 2.6:

$$l_{mp} = \sqrt{\frac{V_{жс} \cdot E^2}{5,6(1 - v^2) \cdot h \cdot (P_{заб} - P_e)}} \quad (6)$$

Определим раскрытость трещины по эмпирической формуле 2.7:

$$\omega = \frac{4(1 - v^2) \cdot l_{mp} \cdot (P_{заб} - P_e)}{E^2} \quad (7)$$

4) Рассчитаем объёмную долю песка в смеси n_0 :

$$n_0 = \frac{\frac{C_n}{\rho_{пес}}}{\frac{C_n}{\rho_{пес}} + 1} \quad (8)$$

Где C_n – концентрация проппанта в смеси;

$\rho_{пес}$ – плотность проппанта (песка).

5) Рассчитаем потери давления на трение при движении жидкости-песконосителя по НКТ.

Для этого сначала определим плотность жидкости-песконосителя $\rho_{жс}$, кг/м³:

$$\rho_{жс} = \rho(1 - n_0) + \rho_n \cdot n_0 \quad (9)$$

Определим вязкость жидкости-песконосителя:

$$\mu_{\text{жс}} = \mu \cdot \exp(3,18 \cdot n_0) \quad (10)$$

Определим число Рейнольдса Re :

$$\text{Re} = \frac{4Q \cdot \rho_{\text{жс}}}{\pi \cdot d \cdot \mu_{\text{жс}}} \quad (11)$$

Коэффициент гидравлического сопротивления λ :

$$\lambda = \frac{64}{\text{Re}} \quad (12)$$

При $\text{Re} > 200$ происходит ранняя турбулизация потока, и потери на трение $P_{\text{тр}}$, возрастают в 1,52 раза

$$P_{\text{тр}} = 1,52 \cdot \lambda \frac{16 \cdot Q^2 \cdot H}{2 \cdot \pi^2 \cdot d^5} \rho_{\text{ж}} \quad (13)$$

6) Давление, которое нужно создать на устье при гидроразрыве P_y , МПа:

$$P_y = P_{\text{заб}} - \rho_{\text{ж}} \cdot g \cdot H + P_{\text{тр}} \quad (14)$$

7) Необходимое число насосных агрегатов N, шт определяется по формуле:

$$N = \frac{P_y \cdot Q}{P_a \cdot Q_a \cdot k_{\text{тс}}} + 1 \quad (15)$$

где P_a – рабочее давление агрегата, МПа; $P_a = 40$ МПа;

Q_a – подача агрегата при этом давлении, л/с; $Q_a = 10$ л/с;

$k_{\text{тс}}$ – коэффициент технического состояния агрегата в зависимости от срока службы; (в расчетах принимать $k_{\text{тс}} = 0,9$).

8) Объём жидкости для продавки жидкости-песконосителя $V_{\text{п}}$, м^3 определяется по формуле:

$$V_n = \frac{1}{4} \pi d^2 \cdot h \quad (16)$$

9) Продолжительность гидроразрыва одним агрегатом определяется по формуле:

$$t = \frac{V_{ж} + V_n}{Q_a} \quad (17)$$

Где

V_n – объём жидкости для продавки жидкости-песконосителя

$V_{ж}$ – количество жидкости для осуществления ГРП

Q_a – скорость подачи жидкости агрегатом (0,017 м³/с)

7.4 Примерный список вопросов, включенных в экзаменационные билеты

Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение

высшего образования

«Югорский государственный университет»

Индустриальный институт

Направление 21.03.01 «Нефтегазовое дело»

Профиль «Эксплуатация и обслуживание объектов добычи нефти»

Вопросы к экзамену по дисциплине «Методы интенсификации нефтеотдачи и воздействия на пласт»

1. Гидровибровоздействие на ПЗП - применяемое оборудование.
2. Гидровибровоздействие на ПЗП - технология воздействия.

3. Гидровибровоздействие на ПЗП - область применения гидровибровоздействия.
4. Физические методы воздействия на ПЗП - применяемая технология.
5. Акустические методы воздействия на пласт – применяемая технология
6. Акустические методы воздействия на пласт – область применения
7. Оценка эффективности акустического воздействия
8. Виды газового воздействия на продуктивные пласты
9. Воздействия пороховыми и дымовыми газами
10. Воздействие на продуктивные пласты азотом
11. Нестационарное заводнение – технология воздействия
12. Нестационарное заводнение – область применения
13. Нестационарное заводнение – оценка эффективности воздействия
14. Нестационарное заводнение – влияние на нефтеотдачу
15. Изменение направления фильтрационных потоков как метод воздействия на продуктивные пласты
16. Методика проведения трассерных исследований
17. Методика проведения гидропрослушивания
18. Виды полимеров и их назначение
19. Технологии «мягкого» и «жесткого» полимерного воздействия
20. Выбор полимера для закачки в продуктивный пласт
21. Подбор скважин-кандидатов для полимерного воздействия

7.5 Примерный список вопросов, задаваемых на диф. зачете

Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Югорский государственный университет»
Индустриальный институт
Направление 21.03.01 «Нефтегазовое дело»
Профиль «Эксплуатация и обслуживание объектов добычи нефти»

Вопросы к дифференцированному зачету по дисциплине «Методы интенсификации нефтеотдачи и воздействия на пласт»

1. Интенсификация притока жидкости к забою скважины.
2. Механизм снижения проницаемости ПЗП.
3. Классификация методов увеличения продуктивности
4. Способы определения продуктивности скважин
5. Оценка состояния ПЗП и выбор метода воздействия.
6. Классификация методов воздействия на ПЗП.
7. Химические методы воздействия на ПЗП - простые СКО.
8. Химические методы воздействия на ПЗП - СКО под давлением.
9. Химические методы воздействия на ПЗП - глинокислотные обработки (ГКО).
10. Химические методы воздействия на ПЗП - пенокислотные обработки.
11. Химические методы воздействия на ПЗП - термокислотные и термохимические обработки.
12. Химические методы воздействия на ПЗП - обработки нефтекислотными эмульсиями.

13. Химические методы воздействия на ПЗП - ацетоно- кислотные обработки.
14. Химические методы воздействия на ПЗП - обработки уксусной кислотой.
15. Химические методы воздействия на ПЗП - обработки серной кислотой.
16. Химические методы воздействия на ПЗП - обработки кремнийфтористооводородной кислотой.
17. Химические методы воздействия на ПЗП - обработки сульфатной кислотой.
18. Гидравлический разрыв пласта - сущность метода ГРП.
19. Гидравлический разрыв пласта - оборудование применяемое при ГРП.
20. Гидравлический разрыв пласта - жидкости и материалы для ГРП.
21. Гидравлический разрыв пласта - технология ГРП.
22. Гидравлический разрыв пласта - подбор скважин для ГРП.
23. Гидровибровоздействие на ПЗП - применяемое оборудование.
24. Гидровибровоздействие на ПЗП - технология воздействия.
25. Гидровибровоздействие на ПЗП - область применения гидровибровоздействия.
26. Физические методы воздействия на ПЗП - акустическое воздействие на ПЗП.
27. Физические методы воздействия на ПЗП - применяемая технология.
28. Физико- химические методы воздействия на ПЗП - типы применяемых ПАВ.
29. Физико- химические методы воздействия на ПЗП - технология обработки растворами ПАВ.
30. Тепловые методы воздействия ПЭП - паротепловые обработки.
31. Тепловые методы воздействия ПЭП - обработки горячей нефтью, горячей водой.
32. Тепловые методы воздействия ПЭП – электропрогрев.
33. Тепловые методы воздействия ПЭП - область применения тепловых методов.
34. Комбинированные методы воздействия на ПЗП.
35. Гидродинамические методы повышения нефтеотдачи (классификация методов).
36. Физико- химические методы повышения нефтеотдачи.
37. Критерии выбора скважин-кандидатов для бурения бокового ствола
38. Расчет дебита одиночной горизонтальной скважины
39. Расчет дебитов группы скважин с боковым стволом
40. Определение эффективности методов увеличения продуктивности
41. Состав рабочего кислотного раствора для обработки призабойных зон скважин
42. Охрана труда и техника безопасности на кустовых площадках при реализации методов направленных на увеличение продуктивности скважин.
43. Назначение и критерии применимости биополимеров
44. Нагрузки действующие на ГНКТ при обработки призабойных зон
45. Резервы повышения эффективности кислотного воздействия на нефтяные пласты.

8 Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины

8.1 Перечень учебной литературы

Наименование печатных и (или) электронных учебных изданий, методические издания, периодические издания по всем входящим в реализуемую образовательную программу учебным предметам, курсам, дисциплинам (модулям) <i>в соответствии с рабочими программами дисциплин, модулей, практик</i>		Количество экземпляров	Обеспеченность студентов учебной литературой (экземпляров на одного студента)
Электронные учебные издания, имеющиеся в электронном каталоге электронно-	Липаев, , А. А. Разработка месторождений тяжелых нефтей и природных битумов / А. А. Липаев, . - Разработка месторождений тяжелых нефтей и природных битумов, 2025-07-01. - Москва, Ижевск : Институт компьютерных исследований, 2019. - 484 с.	1	1

библиотечной системы	Нескоромных, Вячеслав Васильевич. Бурение скважин : Учебное пособие / В. В. Нескоромных. - 1. - Москва : ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2025. - 352 с.	1	1
	Дьячук, И. А. Разработка нефтяных месторождений на поздней стадии при заводнении : учебное пособие / И. А. Дьячук, Д. К. Сагитов. - Уфа : УГНТУ, 2023. - 207 с.	1	1
	Дацюк, И. О. Разработка газовых месторождений : учебное пособие (курс лекций) / И. О. Дацюк, Т. В. Гилеб, А. Е. Верисокин. - Разработка газовых месторождений, 2029-10-01. - Ставрополь : Северо-Кавказский федеральный университет, 2019. - 96 с.	1	1

8.2 Современные профессиональные базы данных, информационные справочные и электронно-библиотечные системы

№	Ссылка на информационный ресурс	Наименование ресурса в электронной форме	Доступность
Электронно-библиотечные системы			
1	https://dlib.eastview.com	База данных «Ивис»	Авторизованный доступ
2	https://urait.ru	Образовательная платформа Юрайт	Авторизованный доступ
3	http://www.iprbookshop.ru	ЭБС IPR SMART	Авторизованный доступ
4	http://znanium.com	ЭБС «Znanium»	Авторизованный доступ
5	https://e.lanbook.com	ЭБС «Лань»	Авторизованный доступ
6	https://ldiss.rsl.ru	Электронная библиотека диссертаций РГБ	Авторизованный доступ
Информационные справочные системы			
7	http://www.consultant.ru/	СПС КонсультантПлюс	Авторизованный доступ
Профессиональные базы данных			
8	https://ugrasu.dc-ipk.ru/docs/	Информационно-справочная система Техэксперт	Авторизованный
9	http://elibrary.ru	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU	Авторизованный доступ

8.3 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, используемого при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, в том числе отечественного производства

Adobe Acrobat DC;

MathType;
Mathcad;
Антивирус DrWeb;
КОМПАС-3D V18-19;
КОМПАС-3D V18-19;
Система ГАРАНТ;

8.4 Материально-техническое обеспечение дисциплины

8.4.1 Учебная аудитория лекционного типа

компьютер/ноутбук, проектор, экран, учебная мебель, учебная доска

8.4.2 Учебная аудитория для проведения практических занятий

учебная мебель, учебная доска

8.4.3 Учебная аудитория для самостоятельной работы

учебная мебель, компьютеры с выходом в интернет и доступом к электронной информационно-образовательной среде

8.4.4 Компьютерный класс

учебная мебель, учебная доска, компьютеры с доступом в Интернет

