

Документ подписан простой электронной подписью.  
Информация о владельце:  
ФИО: Клочков Юрий Сергеевич  
Должность: и.о. ректора  
Дата подписания: 24.04.2024 16:06:41  
Уникальный программный ключ:  
4e7c4ea90328ec8e65c5d8058549a2538d7400d1

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
**«ТОМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**УТВЕРЖДАЮ**

\_\_\_\_\_

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2023г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

дисциплины: Проектирование и научно-техническое сопровождение гидро-разрыва пласта

направление подготовки: 21.04.01 Нефтегазовое дело

направленность (профиль): Цифровой инжиниринг газовых месторождений

форма обучения: очная

Рабочая программа рассмотрена  
на заседании базовой кафедры ООО «Газпром ВНИИГАЗ»

Протокол № \_\_\_\_\_ от « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2023г.

## 1. Цели и задачи освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины: стратегическое планирование гидроразрыва пласта с использованием современных цифровых моделей, сопровождение всех этапов гидроразрыва пласта и контроль качества выполнения работ, прогнозирование и оценку эффекта, а также оптимизацию методов и подходов к выполнению гидроразрыва пласта.

Задачи освоения дисциплины:

- знать основы ГРП;
- знать оборудование для проведения ГРП;
- моделирование и контроль качества ГРП;
- расчет технологического эффекта ГРП на ГДМ месторождения.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина Проектирование и разработка газовых газоконденсатных нефтегазоконденсатных месторождений относится к части учебного плана, формируемой участниками образовательных отношений.

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются:

Знание:

- основ проектирования ГРП
- научно-технического сопровождения гидравлического разрыва пласта.

Умение:

- пользоваться методами проведения исследований в области добычи нефти и газа, промышленного контроля и регулирования извлечения углеводородов;
- интерпретировать результаты исследования скважин и пластов различными методами.

Владение:

- теоретическими и практическими знаниями в области проектирования и сопровождения работ по гидравлическом разрыву пласта.

## 3. Результаты обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Таблица 3.1

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК)	Код и наименование результата обучения по дисциплине
1	2	3
ПКС-9 Способен формулировать технические задания, разрабатывать и использовать средства автоматизации при проектировании и технологической подготовке производства, составлять необходимый	ПКС-9.1 Применяет актуальную нормативную документацию в соответствующей области знаний	(З1) Знать виды первичных документов по капитальному ремонту скважин
		(У1) Уметь систематизировать информацию и материалы, полученные для разработки проектной документации на проведение капитального ремонта скважин
		(В1) Владеть навыками сбора информации для разработки проектной документации на проведение капитального ремонта скважин

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК)	Код и наименование результата обучения по дисциплине	
1	2	3	
комплект технической документации	ПКС-9.2 Организует эффективную эксплуатацию технологического оборудования нефтегазового производства	(32) Знать..	
		(У2) Уметь..	
		(В2) Владеть..	
	ПКС-9.3 Совершенствует отдельные узлы традиционного оборудования, в т.ч. лабораторного, (по собственной инициативе или заданию преподавателя)	(33) Знать..	
		(У3) Уметь..	
		(В3) Владеть..	
	ПКС-9.4 Формулирует последовательность работ при освоении месторождений	(34) Знать..	
		(У4) Уметь..	
		(В4) Владеть ..	
	ПКС-10 Способен применять методы анализа вариантов проектных, конструкторских и технологических решений, разработки и поиска компромиссных решений	ПКС-10.1 Согласование планов работ по автоматизации процессов производства, обеспечивающих безопасную эксплуатацию оборудования по добыче углеводородного сырья	(35)..
			(У5)..
			(В5)..
ПКС-10.2 Контроль выполнения мероприятий, направленных на обеспечение эффективности и надежности работы оборудования по добыче углеводородного сырья, сокращение затрат при эксплуатации		(36)..	
		(У6)..	
		(В6)..	
ПКС-10.3 Анализ и оценка ресурсной базы организации		(37) Знать порядок организации документооборота в подразделении по капитальному ремонту скважин	
		(У7) Уметь анализировать данные для определения потребности работников подразделения по	

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК)	Код и наименование результата обучения по дисциплине
1	2	3
		капитальному ремонту скважин в материально-технических ресурсах, оборудовании, специализированной техники, грузоподъемных механизмах
		(В7) Владеть навыками оформления инструкций по эксплуатации оборудования по капитальному ремонту скважин
<p>ПКС-11. Способен разрабатывать варианты управленческих решений и обосновывать их выбор на основе критериев эффективности</p>	<p>ПКС-11.1 Разработка совместных с организациями-изготовителями оборудования по добыче углеводородного сырья предложений и заключений по вопросам модернизации оборудования</p>	
	<p>ПКС-11.2 Формирование программы освоения месторождения и необходимых геолого-промысловых исследований</p>	
	<p>ПКС-11.3 Выбор и включение в план инновационных методов и технических средств для повышения эффективности нефтегазодобычи</p>	(310) Знать порядок работы с программным обеспечением для документационного ведения работ по капитальному ремонту скважин
		(У10) Уметь читать технологические схемы, чертежи и техническую документацию по капитальному ремонту скважин
		(В10) Владеть навыками сбора данных для составления заявки на материально-технические ресурсы, оборудование, специализированную технику, грузоподъемные механизмы, необходимые для проведения капитального ремонта скважин
	<p>ПКС-11.4 Подготовка плана геолого-промысловых исследований на новых объектах Выбор методов и технологий дополнительных</p>	

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК)	Код и наименование результата обучения по дисциплине
1	2	3
	геолого-промысловых исследований	
	ПКС-11.5 Разработка плана мероприятий по внедрению инновационных технологий Оценка и выбор методик проведения геолого-промысловых работ	

#### 4. Объем дисциплины

Общий объем дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов.

Таблица 4.1.

Форма обучения	Курс/ семестр	Аудиторные занятия/контактная работа, час.			Самостоятельная работа, час.	Контроль	Форма промежуточной аттестации
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия			
1	2	3	4	5	6	7	8
очная	2/3	32	16	-	24	36	зачет

#### 5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Структура дисциплины.

**очная форма обучения (ОФО)**

Таблица 5.1.1

№ п/п	Структура дисциплины		Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Всего, час.	Код ИДК	Оценочные средства
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.				
1	Раздел 1	Введение в ГРП	6	-	-	1	7		Перечень экзаменационных вопросов
2	Раздел 2	Оборудование ГРП	6	2	-	2	10		Перечень экзаменационных вопросов
3	Раздел 3	Моделирование ГРП	6	8	-	9	23		Перечень экзаменационных вопросов
4	Раздел 4	Контроль качества ГРП	6	2	-	6	14		Перечень экзаменационных вопросов
5	Раздел 5	Прогноз и оценка эффекта ГРП	6	4	-	6	16		Перечень экзаменационных вопросов
6	Зачёт		2	-	-	-	2		Перечень экзаменационных

№ п/п	Структура дисциплины		Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Всего, час.	Код ИДК	Оценочные средства
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.				
									вопросов
	Итого:		32	16	0	24	72		0

- **заочная форма обучения (ЗФО)** не реализуется.
- **очно-заочная форма обучения (ОЗФО)** не реализуется.

## 5.2. Содержание дисциплины.

### 5.2.1. Содержание разделов дисциплины (дидактические единицы).

Раздел 1. «*Введение в ГРП*». Основы гидравлического разрыва пласта. Факторы влияющие на работу скважины. Методы интенсификации притока - понятие гидравлического разрыва пласта. Терминология гидравлического разрыва пласта. Основные понятия и параметры. Геометрические параметры и их влияние на геометрию трещины.

Раздел 2. «*Оборудование гидравлического разрыва пласта*». Жидкости гидравлического разрыва пласта. Основные виды жидкости гидравлического разрыва пласта. Лабораторное тестирование жидкостей гидравлического разрыва пласта. Стандартный состав флота гидравлического разрыва пласта.

Раздел 3. «*Моделирование ГРП*». Основы моделирования гидравлического разрыва пласта. Геомеханическое моделирование. Проектирование дизайна гидравлического разрыва пласта.

Раздел 4. «*Контроль качества гидравлического разрыва пласта*». Экспертиза и контроль качества дизайнов ГРП. Фрак лист. Осложнения, возникающие при проведении диагностической закачки. Осложнения, возникающие при проведении основного гидравлического разрыва пласта. Оценка качества проведения гидравлического разрыва пласта.

Раздел 5. «*Прогноз и оценка эффекта ГРП*». Расчет технологического эффекта на ГДМ месторождения. Работа с секторной гидродинамической моделью. Оптимизация гидравлического разрыва пласта.

### 5.2.2. Содержание дисциплины по видам учебных занятий.

#### Лекционные занятия

Таблица 5.2.1

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема лекции
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1	1	2	-	-	Основы гидравлического разрыва пласта
2	1	2	-	-	Факторы влияющие на работу скважины. Методы интенсификации притока - понятие гидравлического разрыва пласта
3	1	2	-	-	Терминология гидравлического разрыва пласта. Основные понятия и параметры. Геометрические параметры и их влияние на геометрию трещины
4	2	2	-	-	Жидкости гидравлического разрыва пласта. Основные виды жидкости гидравлического разрыва пласта
5	2	2	-	-	Лабораторное тестирование жидкостей гидравлического разрыва пласта
6	2	2	-	-	Стандартный состав флота гидравлического разрыва пласта
7	3	3	-	-	Основы моделирования гидравлического разрыва пласта
9	3	3	-	-	Геомеханическое моделирование
10	4	2	-	-	Экспертиза и контроль качества дизайнов ГРП. Фрак лист
11	4	1	-	-	Осложнения, возникающие при проведении диагностической закачки
12	4	1	-	-	Осложнения, возникающие при проведении основного гидравлического разрыва пласта
13	4	2	-	-	Оценка качества проведения гидравлического разрыва пласта

14	5	2	-	-	Расчет технологического эффекта на ГДМ месторождения
15	5	2	-	-	Работа с секторной гидродинамической моделью
16	5	2	-	-	Оптимизация гидравлического разрыва пласта
Итого:		32	-	-	

### Практические занятия

Таблица 5.2.2

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема практического занятия
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1	2	2	-	-	Лабораторное тестирование жидкостей гидравлического разрыва пласта
2	3	3	-	-	Построение 1D геомеханической модели, проектирование дизайна ГРП
3	3	2	-	-	Выбор и загрузка исходных данных для построения. Основные этапы и последовательность построения одномерной геомеханической модели
4	3	3	-	-	Результаты построения и ее применение при проектировании гидравлического разрыва пласта
5	4	1	-	-	Экспертиза и контроль качества дизайнов ГРП. Фрак лист
6	4	1	-	-	Оценка качества проведения гидравлического разрыва пласта
7	5	2	-	-	Расчет технологического эффекта на ГДМ месторождения
8	5	1	-	-	Работа с секторной гидродинамической моделью
9	5	1	-	-	Оптимизация гидравлического разрыва пласта
Итого:		16	-	-	

### Лабораторные работы

Лабораторные работы учебным планом не предусмотрены.

## Самостоятельная работа студента

Таблица 5.2.3

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема	Вид СРС
		ОФО	ЗФО	ОЗФО		
1	2	3	4	5	6	7
1	1	1	-	-	Введение в ГРП	Изучение материала
2	2	2	-	-	Оборудование для ГРП	Изучение материала
3	3	9	-	-	Моделирование ГРП	Изучение материала
4	4	6	-	-	Контроль качества гидравлического разрыва пласта	Изучение материала
5	5	6	-	-	Прогноз и оценка эффекта ГРП	Изучение материала
Итого:		24	X	-	X	X

5.2.3. Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

- визуализация учебного материала в PowerPoint;
- работа в малых группах (практические и лабораторные занятия);
- разбор практических ситуаций (практические и лабораторные занятия).

### 6. Тематика курсовых работ/проектов

Курсовые работы/проекты учебным планом не предусмотрены

### 7. Контрольные работы

Контрольные работы учебным планом не предусмотрены.

### 8. Оценка результатов освоения дисциплины

8.1. Критерии оценивания степени полноты и качества освоения компетенций в соответствии с планируемыми результатами обучения приведены в Приложении 1.

8.2. Рейтинговая система оценивания степени полноты и качества освоения компетенций обучающихся очной формы обучения представлена в таблицах 8.2.1. и 8.2.2.

Таблица 8.1

№ п/п	Виды мероприятий в рамках текущего контроля	Количество баллов
1	2	3
1 текущая аттестация		
1.1	Перечень экзаменационных вопросов по программному модулю «Введение в гидравлический разрыв пласта»	0-15
1.2	Перечень экзаменационных вопросов по программному модулю «Оборудование гидравлического разрыва пласта»	0-15
ИТОГО за первую текущую аттестацию		30
2 текущая аттестация		
2.1	Перечень экзаменационных вопросов по программному модулю «Моделирование гидравлического разрыва пласта»	0-15
2.2	Перечень экзаменационных вопросов по программному модулю «Контроль качества гидравлического разрыва пласта»	0-15
ИТОГО за вторую текущую аттестацию		30
3 текущая аттестация		

№ п/п	Виды мероприятий в рамках текущего контроля	Количество баллов
1	2	3
3.1	Перечень экзаменационных вопросов по программному модулю «Прогноз и оценка эффекта гидравлического разрыва пласта»	0-40
	ИТОГО за третью текущую аттестацию	40
	<b>ВСЕГО</b>	<b>100</b>

## 9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

9.1. Перечень рекомендуемой литературы представлен в Приложении 2.

9.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

- ЭБС «Издательства Лань»;
- ЭБС «Электронного издательства ЮРАЙТ»;
- Собственная полнотекстовая база (ПБД) БИК ТИУ;
- Научная электронная библиотека «eLIBRARY.RU»;
- ЭБС «IPRbooks»;
- Научно-техническая библиотека ФГБОУ ВО РГУ нефти и газа имени И.М. Губкина;
- Научно-техническая библиотека ФГБОУ ВПО УГНТУ (г. Уфа);
- Научно-техническая библиотека ФГБОУ ВПО УГТУ (г. Ухта);
- ЭБС «Проспект»;
- ЭБС «Консультант студент».

9.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в т.ч. отечественного производства.

1. Microsoft Office Professional Plus;
2. Power Point
3. Windows.

## 10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Помещения для проведения всех видов работы, предусмотренных учебным планом, укомплектованы необходимым оборудованием и техническими средствами обучения.

### Обеспеченность материально-технических условий реализации ОПОП ВО

Таблица 10.1

№ п/п	Наименование учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), практики, иных видов учебной деятельности, предусмотренных учебным планом образовательной программы	Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом (в случае реализации образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор)
1	2	3	4
1	Проектирование и сопровождение гидроразрыва пласта	Лекционные занятия: Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа; групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации, Оснащенность: Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная. Компьютеры, проекторы, оборудование для онлайн-лекций (веб-камера) Практические занятия:	625000, г. Тюмень, ул. Мельникайте, д. 70          625000, г. Тюмень, ул. Мельникайте,

	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (практические занятия); групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации. Компьютеры, проекторы, оборудование для онлайн-лекций (веб-камера)	д. 70
--	--	-------

## **11. Методические указания по организации СРС**

### 11.1. Методические указания по подготовке к практическим занятиям.

В процессе подготовки к занятиям обучающиеся могут прибегать к консультациям преподавателя. Наличие конспекта лекций на практическом занятии обязательно.

### 11.2. Методические указания по организации самостоятельной работы.

Самостоятельная работа обучающихся заключается в самостоятельном изучении литературы и подготовке к практическим занятиям. Преподаватель на занятии дает рекомендации, необходимые для освоения материала. Обучающиеся должны понимать содержание выполненной работы (знать определения понятий, уметь разъяснить значение и смысл любого термина, используемого в работе и т.п.).

Методические рекомендации по организации самостоятельной работы обучающихся по направлениям магистратуры, всех форм обучения / сост. М.Л. Белоножко, С.С. Ситёва; Тюменский индустриальный университет. – Тюмень: Издательский центр БИК ТИУ, 2019 – 16 с.

**Планируемые результаты обучения для формирования компетенции и критерии их оценивания**

Дисциплина: Проектирование и научно-техническое сопровождение гидроразрыва пласта

Код, направление подготовки: 21.04.01 Нефтегазовое дело

Направленность (профиль): Цифровой инжиниринг газовых месторождений

Код компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
1	2	3	4	5	6	7

Код компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
1	2	3	4	5	6	7

Код компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
1	2	3	4	5	6	7

Приложение 2

### КАРТА

#### обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой

Дисциплина: Проектирование и научно-техническое сопровождение гидроразрыва пласта

Код, направление подготовки: 21.04.01 Нефтегазовое дело

Направленность (профиль): Цифровой инжиниринг газовых месторождений

№ п/п	Название учебного, учебно-методического издания ,автор, издательство, вид издания, год издания	Количество экземпляров в БИК	Контингент обучающихся, использующих указанную литературу	Обеспеченность обучающихся литературой, %	Наличие-электронно-гоvariанта в ЭБС (+/-)
1.		ЭР*	18	100	+
2.		ЭР*	18	100	+
3.		ЭР*	18	100	+

\*ЭР – электронный ресурс доступный через Электронный каталог/Электронную библиотеку ТИУ <http://webirbis.tsogu.ru/>