

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Клементьев Юрий Сергеевич
Должность: и.о. ректора
Дата подписания: 24.04.2024 16:21:50
Уникальный программный ключ:
4e7c4ea90328ec8e65c5d8058549a2558d7400d1

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

«_____» _____ 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплина: Разработка газовых месторождений с применением цифровых технологий

направление подготовки: 21.04.01 Нефтегазовое дело

направленность (профиль): Цифровые технологии в нефтегазовом деле

форма обучения: очная

Рабочая программа рассмотрена
на заседании базовой кафедры ООО «ТННЦ»

Протокол № _____ от «_____» _____ 20__ г.

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Цель дисциплины: формирование знаний, умений и навыков квалифицированно и компетентно принимать решения по разработке газовых и газоконденсатных месторождений.

Задачи дисциплины: дать выпускнику понимание процессов, происходящих в газовых и газоконденсатных залежах в процессе их разработки, процессов в системе добычи и подготовки газа, их физико-математическое описание, практические навыки решения основных инженерных задач прогнозирования и управления.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина относится к части учебного плана, формируемой участниками образовательных отношений.

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются:

Знание: теоретических основ процессов и систем разработки газовых залежей, методов расчета при анализе разработки газовых месторождений и прогнозе технологических параметров.

Умения: анализировать результаты работы скважин и воздействия их на залежи, планировать методы увеличения газоотдачи и геолого-технические мероприятия, оценивать их эффективность; пользоваться научной и справочной литературой по теме курса.

Владение: методами получения петрофизических характеристик пород.

Содержание дисциплины является логическим продолжением содержания дисциплин: «Интерпретация результатов гидродинамических исследования скважин» и служит основой для освоения дисциплин: «Проектирование разработки месторождений углеводородов», производственной практики «Научно-исследовательская работа», написания выпускной квалификационной работы (магистерской диссертации).

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
ПКС-2 Способен проводить анализ и обобщение научно-технической информации по теме исследования, осуществлять выбор методик и средств решения задачи, проводить патентные исследования с целью обеспечения патентной чистоты новых разработок	ПКС-2.1 Анализирует предоставляемую в рамках отчетности информацию	Знать З1: основные технические термины для получения информации из профессионально ориентированной литературы
		Уметь У1: выделять подобные примеры, сравнивать проектные и реализуемые решения в зависимости от степени проработанности проблемы
		Владеть В1: навыками работы со специальной литературой по теоретическим, методическим и алгоритмическим основам разработки месторождений
	ПКС-2.2 Обработывает полученные в ходе эксперимента данные	Знать З2: перечень исходных данных необходимых для анализа разработки газовых месторождений и прогнозирования основных показателей разработки
		Уметь У2: осуществлять сбор, обработку, анализ и систематизацию информации по области выполнения работ
		Владеть В2: навыками использования современных информационных технологий для поиска, сбора, систематизации, обработки и интерпретации информации, необходимой для решения поставленных задач
ПКС -2.3 Осуществляет выбор методик и средств решения поставленной задачи	Знать З3: методы расчета в теории разработки газовых месторождений	
	Уметь У3: анализировать исходную информацию и выдавать рекомендации при анализе разработки месторождений углеводородного сырья	

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК)	Код и наименование результата обучения по дисциплине
		Владеть В3: инструментами для подготовки материалов при анализе разработки месторождений
ПКС-3 Способен планировать и проводить аналитические, имитационные и экспериментальные исследования, критически оценивать данные и делать вывод	ПКС-3.1 Исследует технологические процессы при освоении месторождений	Знать 34: процессы и системы разработки месторождений
		Уметь У4: анализировать технологические показатели разработки месторождений
		Владеть В4: инструментами анализа технологических показателей разработки месторождений
	ПКС-3.2 Интерпретирует результаты экспериментальных исследований	Знать 35: принципы выбора технологического воздействия на пласт на разных стадиях разработки
		Уметь У5: прогнозировать значения основных показателей разработки
		Владеть В5: навыками выбора рекомендуемого варианта разработки
	ПКС-3.3 Проводит оценку эффективности существующих технологических процессов, проектов и др.	Знать 36: существующие технологии для повышения эффективности разработки месторождений
		Уметь У6: оценивать эффективность существующих технологий
		Владеть В6: навыками применения программных продуктов, используемых для проведения оценки эффективности существующих технологий
ПКС-6 Способен осуществлять разработку и внедрение новой техники и передовой технологии на объектах нефтегазовой отрасли	ПКС-6.1 Использует методики проектирования в области сооружения, реконструкции и ремонта нефтегазового оборудования с использованием современных энергосберегающих технологий	Знать 37: предметную область сооружения, реконструкции и ремонта нефтегазового оборудования
		Уметь У7: классифицировать ремонтные работы нефтегазового оборудования
		Владеть В7: методиками проектирования в области сооружения, реконструкции и ремонта нефтегазового оборудования с использованием современных энергосберегающих технологий
	ПКС-6.2 Контролирует возможные риски при проведении технологических процессов нефтегазового производства	Знать 38: условия возникновения рисков при проведении технологических процессов нефтегазового производства
		Уметь У8: классифицировать риски при проведении технологических процессов нефтегазового производства
		Владеть В8: методикой контроля возникновения рисков при проведении технологических процессов нефтегазового производства
	ПКС-6.3 Использует правила эксплуатации технологического оборудования нефтегазового производства	Знать 39: правила техники безопасности эксплуатации технологического оборудования нефтегазового производства
		Уметь У9: применять правила эксплуатации технологического оборудования нефтегазового производства
		Владеть В9: навыками применения правил эксплуатации технологического оборудования нефтегазового производства

4. Объем дисциплины

Общий объем дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 часов.

Таблица 4.1

Форма обучения	Курс/ семестр	Аудиторные занятия / контактная работа, час.			Контроль, час.	Самостоятельная работа, час.	Форма промежуточной аттестации
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия			
очная	1/2	16	16	-	36	40	экзамен

5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Структура дисциплины

очная форма обучения (ОФО)

Таблица 5.1

№ п/п	Структура дисциплины		Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Всего, час.	Код ИДК	Оценочные средства
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.				
1	1	Введение в разработку газовых и газоконденсатных месторождений	2	2	-	6	10	ПКС-2.1, ПКС-2.2, ПКС-2.3	Задачи для 1 аттестации
2	2	Геология, термодинамика и гидродинамика газовых и газоконденсатных залежей	2	2	-	4	8	ПКС-6.1, ПКС-6.2, ПКС-6.3	Задачи для 1 аттестации
3	3	Дренажное газовых залежей	2	2	-	4	8	ПКС-3.1, ПКС-3.2, ПКС-3.3	Задачи для 1 аттестации
4	4	Наземная инфраструктура и обустройство газовых и газоконденсатных месторождений	2	2	-	6	10	ПКС-3.1, ПКС-3.2, ПКС-3.3	Задачи для 2 аттестации
5	5	Особенности разработки газоконденсатных залежей	2	2	-	4	8	ПКС-6.1, ПКС-6.2, ПКС-6.3, ПКС-3.1, ПКС-3.2, ПКС-3.3	Задачи для 2 аттестации
6	6	Осложнения при разработке газовых и газоконденсатных месторождений	2	2	-	6	10	ПКС-2.1, ПКС-2.2, ПКС-2.3, ПКС-3.1, ПКС-3.2, ПКС-3.3	Задачи для 3 аттестации
7	7	Долгосрочное планирование разработки месторождений	2	2	-	6	10	ПКС-6.1, ПКС-6.2, ПКС-6.3	Задачи для 3 аттестации
8	8	Контроль и управление разработкой газовых залежей	2	2	-	4	8	ПКС-6.1, ПКС-6.2, ПКС-6.3	Комплект тестовых заданий
9	Экзамен		-	-	-	36	36	ПКС-2.1, ПКС-2.2, ПКС-2.3, ПКС-3.1, ПКС-3.2, ПКС-3.3, ПКС-6.1, ПКС-6.2, ПКС-6.3	Экзаменационные вопросы
Итого:			16	16	-	76	108	X	X

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 разработку газовых и газоконденсатных месторождений».
 Газовая промышленность, продукция. Энергия газовой залежи. Запасы газа, материальный баланс и давление в залежи. Формирование профиля добычи газа в режиме истощения пластовой энергии. Классические стадии разработки. Наземная инфраструктура газовых и газоконденсатных месторождений. Коэффициент извлечения газа (КИГ), давление

«забрасывания». Особенности газовых скважин. Промысловое уравнение притока газа к скважине. Быстрый прогноз разработки газовой залежи. Цели прогнозирования разработки залежей, варианты разработки, простейшая экономическая модель

РАЗДЕЛ 2. «Геология, термодинамика и гидродинамика газовых и газоконденсатных залежей». Геометрия залежей, основные ФЕС, водонапорный бассейн. Изучение месторождения и создание геологической модели. Основные свойства природного газа в зависимости от давления и температуры. Учёт испарённой воды при расчёте свойств пластового газа. Начальное гравитационно-капиллярное равновесие в залежи. Распределение насыщенности в газовой залежи, ГВК, капиллярное давление, ОФП в системе «газ вода». Испарённая вода и конденсат, растворённый в воде газ. Испытание скважин. Задача о совместном притоке в скважину газа и воды. Закон Дарси и формула Дюпюи. Водогазовый фактор. Изменения, происходящие в газовой залежи в процессе разработки. Гидродинамическое моделирование газовых и газоконденсатных залежей.

РАЗДЕЛ 3. «Дренирование газовых залежей». Приток газа к скважине, «воронка депрессии». Вывод формулы Дюпюи для газовой скважины, связь с промысловым уравнением притока газа, функция псевдодавления. Модель притока к скважине в гидродинамических симуляторах. Приток к горизонтальным скважинам, к скважинам с ГРП и МГРП. Практическое применение формулы Дюпюи для оценки потенциальных дебитов скважин. Построение набора кривых притока. Нестационарные режимы фильтрации – источник данных о параметрах пласта. Дренирование залежи несколькими скважинами, контур питания скважин.

РАЗДЕЛ 4. «Наземная инфраструктура и обустройство газовых и газоконденсатных месторождений». Оборудование забоя и устья газовых и газоконденсатных скважин. Обвязка скважин в кусте. Газосборная сеть. Подготовка газа и конденсата. Компрессорная станция. Современные и перспективные технологии обустройства месторождений.

РАЗДЕЛ 5. «Особенности разработки газоконденсатных залежей». Газоконденсатные исследования (глубинные пробы, сепаратор, МФР). Лабораторные и термодинамические исследования проб флюидов. Кривая пластовых потерь конденсата. Подготовка PVT-модели газоконденсатного флюида. Фазовые превращения при разработке газоконденсатных залежей в режиме истощения. Потери конденсата в пласте. Особенности многофазной фильтрации и ОФП в системе «газ-конденсат», совместная фильтрация газа и конденсата к скважинам. «Конденсатные банки», «конденсатная блокада». Задача оптимального регулирования скважин для повышения выхода конденсата. Альтернативные варианты разработки г/к залежей с ППД (вода, сухой газ, азот). Прогноз разработки газоконденсатной залежи с поддержанием пластового давления закачкой воды (ППД). Сравнение с истощением. Оценка экономики. Другие методы повышения КИК.

РАЗДЕЛ 6. «Осложнения при разработке газовых и газоконденсатных месторождений». Осложнения в скважинах (виды, диагностика, методы борьбы): каверны, песчаные пробки, смятие колонн, эрозия, коррозия, агрессивные компоненты. Осложнения в ГСС (температурные потери, лёд). Двухфазный поток в горизонтальных трубах. Основные мероприятия. Гидраты. Осложнения в работе ДКС и УКПГ.

РАЗДЕЛ 7. «Долгосрочное планирование разработки месторождений». Стадии разработки и проектирования, ключевые задачи для каждой стадии. Принятие решений по разработке в условиях неопределённостей и рисков. Оценка ценности геологической информации. Экспресс-анализ прогнозных показателей разработки. Выбор стратегии разработки многопластовых месторождений. Особенности разработки нефтегазоконденсатных залежей.

РАЗДЕЛ 8. «Контроль и управление разработкой газовых залежей». Промысловые измерения и отчётность (баланс запасов, МЭР). Методы промыслово-геофизического

контроля. Анализ разработки газовых и газоконденсатных месторождений. Практические примеры. Процесс планирования разработки: долгосрочный и краткосрочный цикл. Оценка ценности промысловых исследований и измерений. Цифровизация и интеллектуализация газовых и газоконденсатных промыслов.

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	-	-	Газовая промышленность, продукция. Энергия газовой залежи. Запасы газа, материальный баланс и давление в залежи. Формирование профиля добычи газа в режиме истощения пластовой энергии. Классические стадии разработки. Наземная инфраструктура газовых и газоконденсатных месторождений. Коэффициент извлечения газа (КИГ), давление «забрасывания». Особенности газовых скважин. Промысловое уравнение притока газа к скважине. Быстрый прогноз разработки газовой залежи. Цели прогнозирования разработки залежей, варианты разработки, простейшая экономическая модель
2	2	2	-	-	Геометрия залежей, основные ФЕС, водонапорный бассейн. Изучение месторождения и создание геологической модели. Основные свойства природного газа в зависимости от давления и температуры. Учёт испарённой воды при расчёте свойств пластового газа. Начальное гравитационно-капиллярное равновесие в залежи. Распределение насыщенности в газовой залежи, ГВК, капиллярное давление, ОФП в системе «газ вода». Испарённая вода и конденсат, растворённый в воде газ. Испытание скважин. Задача о совместном притоке в скважину газа и воды. Закон Дарси и формула Дюпюи. Водогазовый фактор. Изменения, происходящие в газовой залежи в процессе разработки. Гидродинамическое моделирование газовых и газоконденсатных залежей
3	3	2	-	-	Приток газа к скважине, «воронка депрессии». Вывод формулы Дюпюи для газовой скважины, связь с промысловым уравнением притока газа, функция псевдодавления. Модель притока к скважине в гидродинамических симуляторах. Приток к горизонтальным скважинам, к скважинам с ГРП и МГРП. Практическое применение формулы Дюпюи для оценки потенциальных дебитов скважин. Построение набора кривых притока. Нестационарные режимы фильтрации – источник данных о параметрах пласта. Дренирование залежи несколькими скважинами, контур питания скважин
4	4	2	-	-	Оборудование забоя и устья газовых и газоконденсатных скважин. Обязка скважин в кусте. Газосборная сеть. Подготовка газа и конденсата. Компрессорная станция. Современные и перспективные технологии обустройства месторождений
5	5	2	-	-	Газоконденсатные исследования (глубинные пробы, сепаратор, МФР). Лабораторные и термодинамические исследования проб флюидов. Кривая пластовых потерь конденсата. Подготовка PVT-модели газоконденсатного флюида. Фазовые превращения при разработке газоконденсатных залежей в режиме истощения. Потери конденсата в пласте. Особенности многофазной фильтрации и ОФП в системе «газ-конденсат», совместная фильтрация газа и конденсата к скважинам. «Конденсатные банки», «конденсатная блокада». Альтернативные варианты разработки г/к залежей с ППД (вода, сухой газ, азот). Другие методы повышения КИК.
6	6	2	-	-	Осложнения в скважинах (виды, диагностика, методы борьбы): каверны, песчаные пробки, смятие колонн, эрозия, коррозия, агрессивные компоненты. Осложнения в ГСС (температурные

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема лекции
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
					потери, лёд). Двухфазный поток в горизонтальных трубах. Основные мероприятия. Осложнения в работе ДКС и УКПГ
7	7	2	-	-	Стадии разработки и проектирования, ключевые задачи для каждой стадии. Принятие решений по разработке в условиях неопределённости и рисков. Оценка ценности геологической информации. Экспресс-анализ прогнозных показателей разработки. Выбор стратегии разработки многопластовых месторождений. Особенности разработки нефтегазоконденсатных залежей
8	8	2	-	-	Промысловые измерения и отчётность (баланс запасов, МЭР). Методы промыслово-геофизического контроля. Анализ разработки газовых и газоконденсатных месторождений. Практические примеры. Процесс планирования разработки: долгосрочный и краткосрочный цикл. Оценка ценности промысловых исследований и измерений. Цифровизация и интеллектуализация газовых и газоконденсатных промыслов.
Итого:		16	X	X	X

Практические занятия

Таблица 5.2.2

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема практического занятия
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1	1	2	-	-	Цели прогнозирования разработки залежей, варианты разработки, простейшая экономическая модель
2	2	2	-	-	Основные свойства природного газа в зависимости от давления и температуры (плотность, вязкость, сверхсжимаемость, влагосодержание, содержание конденсата). Учёт испарённой воды при расчёте свойств пластового газа. Испытание скважин. Задача о совместном притоке в скважину газа и воды. Закон Дарси и формула Дюпюи. Водогазовый фактор
3	3	2	-	-	Практическое применение формулы Дюпюи для оценки потенциальных дебитов скважин. Построение набора кривых притока
4	4	2	-	-	Расчёт потерь давления в горизонтальном газопроводе. Решение задачи потокораспределения газа на примере куста из трёх скважин и газосборного коллектора. Добавление модели ДКС в решение задачи прогнозирования разработки газовой залежи методом «укрупнённой скважины» (двухзонная радиальная модель). Добавление компрессора в задачу потокораспределения газа на примере куста из трёх скважин и газосборного коллектора
5	5	2	-	-	Расчёт устьевого давления в работающей газовой скважине с водой. Построение кривых лифта для различных ВГФ. Добавление воды в аналитическую модель скважины «пласт-забой-устье». Добавление нескольких интервалов притока в аналитическую модель скважины «пласт-забой-устье». Оценка эффекта от поинтервальной водоизоляции.
6	6	2	-	-	Задача оптимального регулирования скважин для повышения выхода конденсата. Решение на примере задачи потокораспределения (куст из трёх скважин, добавление конденсата). Прогноз разработки газоконденсатной залежи с поддержанием пластового давления закачкой воды (ППД). Сравнение с истощением. Оценка экономики.
7	7	2	-	-	Гидраты. Расчёт необходимого количества метанола
8	8	2	-	-	Принятие решений по разработке в условиях неопределённости и рисков (на примере модели материального баланса для упруго-водонапорного режима)
Итого:		16	X	X	X

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	1-3	14	-	-	Режимы разработки и режимы работы залежи. Прогноз разработки газовой залежи методом материального баланса для газового (упругого) режима. Решение задачи прогнозирования разработки газовой залежи методом «укрупнённой скважины» (двухзонная радиальная модель).	Изучение теоретического материала по разделам
2	4-6	16	-	-	Прогноз разработки газовой залежи методом материального баланса для упруго-водонапорного режима. Прогноз разработки газовой залежи с поддержанием пластового давления закачкой воды (ППД). Сравнение с истощением.	Изучение теоретического материала по разделам
3	7-8	10	-	-	Решение задачи прогнозирования разработки газовой залежи методом «укрупнённой скважины» с учётом внедрения воды. Результаты моделирования: оценка влияния темпа отбора газа из залежи на итоговый КИГ.	Изучение теоретического материала по разделам
4	Экзамен	36	-	-		Подготовка к экзамену
Итого:		76	X	X	X	X

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

- визуализация учебного материала в формате PDF, Microsoft Office в диалоговом режиме (лекционные занятия);
- практические занятия в программном комплексе Microsoft Excel, PH-КИН;
- работа в малых группах (практические занятия);
- разбор практических ситуаций (практические занятия);
- защита индивидуальных докладов.

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 таблице 8.1.

Таблица 8.1

№ п/п	Виды мероприятий в рамках текущего контроля	Количество баллов
1 текущая аттестация		
1.1	Решение типовых задач для 1 аттестации	20
	ИТОГО за первую текущую аттестацию	20
2 текущая аттестация		
2.1	Решение типовых задач для 2 аттестации	20
	ИТОГО за вторую текущую аттестацию	20
3 текущая аттестация		
3.1	Решение типовых задач для 3 аттестации	20
3.2	Итоговое тестирование	40
	ИТОГО за третью текущую аттестацию	60
	ВСЕГО	100

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 «Прспект»;
- ЭБС «Консультант студент»;

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

1. Microsoft Office;
2. Windows 8
3. РН-КИН.

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	Разработка газовых месторождений с применением цифровых технологий	<p>Лекционные занятия: Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации.</p> <p>Оснащенность: Учебная мебель: столы, стулья, проектор мультимедийный, экран проекционный, моноблок, документ-камера, акустическая система (колонки).</p>	625039, Тюменская область, г. Тюмень, ул. Мельникайте, д. 70, ауд. 624
<p>Практические занятия: Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа (практических и лабораторных занятий); групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации (компьютерный класс).</p> <p>Оснащенность: столы, стулья. Проектор мультимедийный - 1 шт., компьютеры - 15 шт., интерактивная доска - 1 шт., акустическая система (колонки) - 2 шт.</p>		625039, Тюменская область, г. Тюмень, ул. Мельникайте, д. 70, ауд. 504	

11. Методические указания по организации СРС

11.1 Методические указания по подготовке к практическим занятиям.

Работа обучающегося на практических занятиях включает в себя получение практических навыков по сбору и обработке геологической информации о месторождении и технологических показателей работы скважин; анализу и контролю оптимальных режимов разработки и эксплуатации скважин; выдаче рекомендаций при проектировании, анализе и регулировании разработки газовых месторождений, а также применение методов и методик расчета и прогнозирования параметров и показателей процесса разработки.

11.2 Методические указания по организации самостоятельной работы.

Самостоятельная работа обучающегося включает в себя: подготовку к экзаменационным вопросам по темам, вынесенным на самостоятельное изучение. Рекомендуемая литература сообщается преподавателем на занятиях.

Планируемые результаты обучения для формирования компетенции и критерии их оценивания

Дисциплина: Разработка газовых месторождений с применением цифровых технологий

Код, направление подготовки: 21.04.01 Нефтегазовое дело

Направленность (профиль): Цифровые технологии в нефтегазовом деле

Код компетенции	Код, наименование ИДК	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
ПКС-2	ПКС-2.1 Анализирует предоставляемую в рамках отчетности информацию	Знать З1: основные технические термины для получения информации из профессионально ориентированной литературы	Не способен определить основные технические термины для получения информации из профессионально ориентированной литературы	Демонстрирует отдельные знания основных технических терминов для получения информации из профессионально ориентированной литературы	Демонстрирует достаточные знания основных технических терминов для получения информации из профессионально ориентированной литературы	Демонстрирует исчерпывающие знания основных технических терминов для получения информации из профессионально ориентированной литературы
		Уметь У1: выделять подобные примеры, сравнивать проектные и реализуемые решения в зависимости от степени проработанности проблемы	Не умеет выделять подобные примеры, сравнивать проектные и реализуемые решения в зависимости от степени проработанности проблемы	Умеет выделять подобные примеры, сравнивать проектные и реализуемые решения в зависимости от степени проработанности проблемы, допуская значительные неточности и погрешности	Умеет выделять подобные примеры, сравнивать проектные и реализуемые решения в зависимости от степени проработанности проблемы	В совершенстве умеет выделять подобные примеры, сравнивать проектные и реализуемые решения в зависимости от степени проработанности проблемы
		Владеть В1: навыками работы со специальной литературой по теоретическим, методическим и алгоритмическим основам разработки месторождений	Не владеет навыками работы со специальной литературой по теоретическим, методическим и алгоритмическим основам разработки месторождений	Владеет навыками работы со специальной литературой по теоретическим, методическим и алгоритмическим основам разработки месторождений	Хорошо владеет навыками работы со специальной литературой по теоретическим, методическим и алгоритмическим основам разработки месторождений	В совершенстве владеет навыками работы со специальной литературой по теоретическим, методическим и алгоритмическим основам разработки месторождений
ПКС-2.2	Обрабатывает полученные в ходе эксперимента данные	Знать З2: перечень исходных данных необходимых для анализа разработки газовых месторождений и прогнозирования основных показателей разработки	Не способен определить перечень исходных данных необходимых для анализа разработки газовых месторождений и прогнозирования основных показателей разработки	Демонстрирует отдельные знания перечня исходных данных необходимых для анализа разработки газовых месторождений и прогнозирования основных показателей разработки	Демонстрирует достаточные знания перечня исходных данных необходимых для анализа разработки газовых месторождений и прогнозирования основных показателей разработки	Демонстрирует исчерпывающие знания перечня исходных данных необходимых для анализа разработки газовых месторождений и прогнозирования основных показателей разработки

Код компетенции	Код, наименование ИДК	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
		Уметь У2: осуществлять сбор, обработку, анализ и систематизацию информации по области выполнения работ	Не умеет осуществлять сбор, обработку, анализ и систематизацию информации по области выполнения работ	Умеет осуществлять сбор, обработку, анализ и систематизацию информации по области выполнения работ, допуская значительные неточности и погрешности	Умеет осуществлять сбор, обработку, анализ и систематизацию информации по области выполнения работ	В совершенстве умеет осуществлять сбор, обработку, анализ и систематизацию информации по области выполнения работ
		Владеть В2: навыками использования современных информационных технологий для поиска, сбора, систематизации, обработки и интерпретации информации, необходимой для решения поставленных задач	Не владеет навыками использования современных информационных технологий для поиска, сбора, систематизации, обработки и интерпретации информации, необходимой для решения поставленных задач	Владеет навыками использования современных информационных технологий для поиска, сбора, систематизации, обработки и интерпретации информации, необходимой для решения поставленных задач	Хорошо владеет навыками использования современных информационных технологий для поиска, сбора, систематизации, обработки и интерпретации информации, необходимой для решения поставленных задач	В совершенстве навыками использования современных информационных технологий для поиска, сбора, систематизации, обработки и интерпретации информации, необходимой для решения поставленных задач
		Знать З3: методы расчета в теории разработки газовых месторождений	Не способен определить методы расчета в теории разработки газовых месторождений	Демонстрирует отдельные знания методов расчета в теории разработки газовых месторождений	Демонстрирует достаточные знания методов расчета в теории разработки газовых месторождений	Демонстрирует исчерпывающие знания методов расчета в теории разработки газовых месторождений
	ПКС -2.3 Осуществляет выбор методик и средств решения поставленной задачи	Уметь У3: анализировать исходную информацию и выдавать рекомендации при анализе разработки месторождений углеводородного сырья	Не умеет анализировать исходную информацию и выдавать рекомендации при анализе разработки месторождений углеводородного сырья	Умеет анализировать исходную информацию и выдавать рекомендации при анализе разработки месторождений углеводородного сырья, допуская значительные неточности и погрешности	Умеет анализировать исходную информацию и выдавать рекомендации при анализе разработки месторождений углеводородного сырья	В совершенстве умеет анализировать исходную информацию и выдавать рекомендации при анализе разработки месторождений углеводородного сырья
		Владеть В3: инструментами для подготовки материалов при анализе разработки месторождений	Не владеет инструментами для подготовки материалов при анализе разработки месторождений	Владеет инструментами для подготовки материалов при анализе разработки месторождений	Хорошо владеет инструментами для подготовки материалов при анализе разработки месторождений	В совершенстве владеет инструментами для подготовки материалов при анализе разработки месторождений
	ПКС-3	ПКС-3.1 Исследует технологические процессы при	Знать З4: процессы и системы разработки месторождений	Не способен определить процессы и системы разработки месторождений	Демонстрирует отдельные знания по процессам и системам разработки месторождений	Демонстрирует достаточные знания по процессам и системам разработки месторождений

Код компетенции	Код, наименование ИДК освоении месторождений	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
		Уметь У4: анализировать технологические показатели разработки месторождений	Не умеет анализировать технологические показатели разработки месторождений	Умеет анализировать технологические показатели разработки месторождений, допуская значительные неточности и погрешности	Умеет анализировать технологические показатели разработки месторождений	В совершенстве умеет анализировать технологические показатели разработки месторождений
		Владеть В4: инструментами анализа технологических показателей разработки месторождений	Не владеет инструментами анализа технологических показателей разработки месторождений	Владеет инструментами анализа технологических показателей разработки месторождений	Хорошо владеет инструментами анализа технологических показателей разработки месторождений	В совершенстве владеет инструментами анализа технологических показателей разработки месторождений
	ПКС-3.2 Интерпретирует результатов экспериментальных исследований	Знать З5: принципы выбора технологического воздействия на пласт на разных стадиях разработки	Не способен определить принципы выбора технологического воздействия на пласт на разных стадиях разработки	Демонстрирует отдельные знания принципов выбора технологического воздействия на пласт на разных стадиях разработки	Демонстрирует достаточные знания принципов выбора технологического воздействия на пласт на разных стадиях разработки	Демонстрирует исчерпывающие знания принципов выбора технологического воздействия на пласт на разных стадиях разработки
		Уметь У5: прогнозировать основные показатели разработки	Не умеет прогнозировать основные показатели разработки	Умеет прогнозировать основные показатели разработки, допуская значительные неточности и погрешности	Умеет прогнозировать основные показатели разработки	В совершенстве умеет прогнозировать основные показатели разработки
		Владеть В5: навыками выбора рекомендуемого варианта разработки	Не владеет навыками выбора рекомендуемого варианта разработки	Владеет навыками выбора рекомендуемого варианта разработки	Хорошо владеет навыками выбора рекомендуемого варианта разработки	В совершенстве владеет навыками выбора рекомендуемого варианта разработки
	ПКС-3.3 Проводит оценку эффективности существующих технологических процессов, проектов и др.	Знать З6: существующие технологии для повышения эффективности разработки месторождений	Не способен определить существующие технологии для повышения эффективности разработки месторождений	Демонстрирует отдельные знания по существующим технологиям для повышения эффективности разработки месторождений	Демонстрирует достаточные знания по существующим технологиям для повышения эффективности разработки месторождений	Демонстрирует исчерпывающие знания по существующим технологиям для повышения эффективности разработки месторождений
		Уметь У6: оценивать эффективность существующих технологий	Не умеет оценивать эффективность существующих технологий	Умеет оценивать эффективность существующих технологий, допуская значительные неточности и погрешности	Умеет оценивать эффективность существующих технологий	В совершенстве умеет оценивать эффективность существующих технологий

Код компетенции	Код, наименование ИДК	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
		Владеть В6: навыками применения программных продуктов, используемых для проведения оценки эффективности существующих технологий	Не владеет навыками применения программных продуктов, используемых для проведения оценки эффективности существующих технологий	Владеет навыками применения программных продуктов, используемых для проведения оценки эффективности существующих технологий	Хорошо владеет навыками применения программных продуктов, используемых для проведения оценки эффективности существующих технологий	В совершенстве владеет навыками применения программных продуктов, используемых для проведения оценки эффективности существующих технологий
ПКС-6	ПКС-6.1 Использует методики проектирования в области сооружения, реконструкции и ремонта нефтегазового оборудования	Знать 37: предметную область сооружения, реконструкции и ремонта нефтегазового оборудования	Не способен определить предметную область сооружения, реконструкции и ремонта нефтегазового оборудования	Демонстрирует отдельные знания предметной области сооружения, реконструкции и ремонта нефтегазового оборудования	Демонстрирует достаточные знания предметной области сооружения, реконструкции и ремонта нефтегазового оборудования	Демонстрирует исчерпывающие знания предметной области сооружения, реконструкции и ремонта нефтегазового оборудования
		Уметь У7: классифицировать ремонтные работы нефтегазового оборудования	Не умеет классифицировать ремонтные работы нефтегазового оборудования	Умеет классифицировать ремонтные работы нефтегазового оборудования, допуская значительные неточности и погрешности	Умеет классифицировать ремонтные работы нефтегазового оборудования	В совершенстве умеет классифицировать ремонтные работы нефтегазового оборудования
		Владеть В7: методиками проектирования в области сооружения, реконструкции и ремонта нефтегазового оборудования с использованием современных энергосберегающих технологий	Не владеет методиками проектирования в области сооружения, реконструкции и ремонта нефтегазового оборудования с использованием современных энергосберегающих технологий	Владеет методиками проектирования в области сооружения, реконструкции и ремонта нефтегазового оборудования с использованием современных энергосберегающих технологий	Хорошо владеет методиками проектирования в области сооружения, реконструкции и ремонта нефтегазового оборудования с использованием современных энергосберегающих технологий	В совершенстве владеет методиками проектирования в области сооружения, реконструкции и ремонта нефтегазового оборудования с использованием современных энергосберегающих технологий
	ПКС-6.2 Контролирует возможные риски при проведении технологических процессов нефтегазового производства	Знать 38: условия возникновения рисков при проведении технологических процессов нефтегазового производства	Не способен определить условия возникновения рисков при проведении технологических процессов нефтегазового производства	Демонстрирует отдельные знания условий возникновения рисков при проведении технологических процессов нефтегазового производства	Демонстрирует достаточные знания условий возникновения рисков при проведении технологических процессов нефтегазового производства	Демонстрирует исчерпывающие знания условий возникновения рисков при проведении технологических процессов нефтегазового производства
		Уметь У8: классифицировать риски при проведении технологических процессов нефтегазового производства	Не умеет классифицировать риски при проведении технологических процессов нефтегазового производства	Умеет классифицировать риски при проведении технологических процессов нефтегазового производства, допуская значительные неточности и погрешности	Умеет классифицировать риски при проведении технологических процессов нефтегазового производства	В совершенстве умеет классифицировать риски при проведении технологических процессов нефтегазового производства

Код компетенции	Код, наименование ИДК	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
		Владеть В8: методикой контроля возникновения рисков при проведении технологических процессов нефтегазового производства	Не владеет методикой контроля возникновения рисков при проведении технологических процессов нефтегазового производства	Владеет методикой контроля возникновения рисков при проведении технологических процессов нефтегазового производства	Хорошо владеет методикой контроля возникновения рисков при проведении технологических процессов нефтегазового производства	В совершенстве владеет методикой контроля возникновения рисков при проведении технологических процессов нефтегазового производства
		Знать З9: правила техники безопасности эксплуатации технологического оборудования нефтегазового производства	Не способен определить правила техники безопасности эксплуатации технологического оборудования нефтегазового производства	Демонстрирует отдельные знания правил техники безопасности эксплуатации технологического оборудования нефтегазового производства	Демонстрирует достаточные знания правил техники безопасности эксплуатации технологического оборудования нефтегазового производства	Демонстрирует исчерпывающие знания правил техники безопасности эксплуатации технологического оборудования нефтегазового производства
	ПКС-6.3 Использует правила эксплуатации технологического оборудования нефтегазового производства	Уметь У9: применять правила эксплуатации технологического оборудования нефтегазового производства	Не умеет применять правила эксплуатации технологического оборудования нефтегазового производства	Умеет применять правила эксплуатации технологического оборудования нефтегазового производства, допуская значительные неточности и погрешности	Умеет применять правила эксплуатации технологического оборудования нефтегазового производства	В совершенстве умеет применять правила эксплуатации технологического оборудования нефтегазового производства
		Владеть В9: навыками применения правил эксплуатации технологического оборудования нефтегазового производства	Не владеет навыками применения правил эксплуатации технологического оборудования нефтегазового производства	Владеет навыками применения правил эксплуатации технологического оборудования нефтегазового производства	Хорошо владеет навыками применения правил эксплуатации технологического оборудования нефтегазового производства	В совершенстве владеет навыками применения правил эксплуатации технологического оборудования нефтегазового производства

КАРТА
обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой

Дисциплина: Разработка газовых месторождений с применением цифровых технологий

Код, направление подготовки: 21.04.01 Нефтегазовое дело

Направленность (профиль): Цифровые технологии в нефтегазовом деле

№ 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 электронного варианта в ЭБС (+/-)
1	Разработка газовых и газоконденсатных месторождений : Теория и практика / П. Т. Шмыгля. - Москва : Недра, 1967. - 259 с. : [сайт]. – URL: http://webirbis.tsogu.ru/cgi-bin/irbis64r_plus/cgiirbis_64_ft.exe?S21COLORTERMS=0&LNG=&Z21ID=GUEST&I21DBN=READB_FULLTEXT&P21DBN=READB&S21STN=1&S21REF=10&S21FMT=briefHTML_ft&S21CNR=5&C21COM=S&S21ALL=%3C.%3EI=%D0%A3%D0%94%D0%9A%20622%2E279%2F%D0%A8%20758%2D906413%3C.%3E&USES21ALL=1	16	30	100	+
2	Математическое моделирование гидродинамических процессов разработки месторождений углеводородов / Каневская Р.Д. – Москва, Ижевск : Институт компьютерных исследований, 2019. – 128 с. – ISBN 978-5-4344-0797-7. – Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. – URL: https://www.iprbookshop.ru/97369.html	ЭР	30	100	+
3	Разработка газовых и газоконденсатных месторождений в сложных геокриологических условиях : учебное пособие для студентов, обучающихся по направлению подготовки магистратуры "Нефтегазовое дело" / В. С. Якушев ; РГУ нефти и газа им. И. М. Губкина. - Москва : РГУ нефти и газа им. И. М. Губкина, 2014. - 188 с.: [сайт]. – URL: http://elib.gubkin.ru/content/20773	ЭР	30	100	+
4	Разработка газовых месторождений : учебное пособие (курс лекций) / И. О. Дацюк, Т. В. Гилеб, А. Е. Верисокин. - Ставрополь : Северо-Кавказский федеральный университет, 2019. - 96 с. : [сайт]. – URL: http://www.iprbookshop.ru/92755.html	ЭР	30	100	+

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