Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«ИРКУТСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Структурное подразделение «Нефтегазового дела»

УТВЕРЖДЕНА:
на заседании кафедры
Протокол №26 от 10 мая 2025 г.

Рабочая программа дисциплины

«КОНТРОЛЬ И РЕГУЛИРОВАНИЕ РАБОТЫ СКВАЖИНЫ»

Специальность: 21.05.06 Нефтегазовые техника и технологии

Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений

Квалификация: Горный инженер (специалист)

Форма обучения: заочная

Документ подписан простой
электронной подписью
Составитель программы:
Лагерев Роман Юрьевич
Дата подписания: 10.06.2025

Документ подписан простой
электронной подписью
Утвердил: Буглов Николай
Александрович
Дата подписания: 13.06.2025

Документ подписан простой
электронной подписью
Согласовал: Шмаков Андрей
Константинович
Дата подписания: 13.06.2025

Год набора – 2025

Иркутск, 2025 г.

1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесённых с планируемыми результатами освоения образовательной программы

1.1 Дисциплина «Контроль и регулирование работы скважины» обеспечивает формирование следующих компетенций с учётом индикаторов их достижения

Код, наименование компетенции	Код индикатора компетенции
ПК-4 Способен осуществлять и корректировать технологические процессы добычи нефти и газа при эксплуатации нефтяных и газовых месторождений	ПК-4.9

1.2 В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы

Код индикатора	Содержание индикатора	Результат обучения
ПК-4.9	Способен корректировать условия реализации технологических процессов добычи углеводородного сырья с учетом реальной производственной ситуации	<p>Знать методы контроля и регулирования технологических процессов, сопровождаемых добычу скважинной продукции; эксплуатацию оборудования; правил, действующих норм и условий его работы; методики расчёта производственных мощностей и загрузки скважинного оборудования с учетом фактической производственной ситуации.</p> <p>Уметь корректировать технологические процессы, сопровождаемые добычу скважинной продукции с учетом фактических ограничений накладываемых на работу скважинного и наземного оборудования; осуществлять контроль за соблюдением технологического регламента и правильной эксплуатацией оборудования, применяемого для исследования скважин.</p> <p>Владеть методами контроля и регулирования за производственными процессами, сопровождаемых добычу углеводородного сырья с учетом действующих норм, правил и технологических регламентов эксплуатации профильного оборудования.</p>

2 Место дисциплины в структуре ООП

Изучение дисциплины «Контроль и регулирование работы скважины» базируется на результатах освоения следующих дисциплин/практик: «Сбор и подготовка продукции скважин», «Нефтегазопромысловое оборудование», «Разработка и эксплуатация газовых и нефтегазоконденсатных месторождений с трудноизвлекаемыми запасами»

Дисциплина является предшествующей для дисциплин/практик: «Гидродинамические исследования скважин», «Компьютерное моделирование процессов добычи УВС», «Моделирование на ЭВМ технологических процессов в нефтегазовом производстве», «Методы интенсификации притока нефти»

3 Объем дисциплины

Объем дисциплины составляет – 3 ЗЕТ

Вид учебной работы	Трудоемкость в академических часах (Один академический час соответствует 45 минутам астрономического часа)		
	Всего	Учебный год № 5	Учебный год № 6
Общая трудоемкость дисциплины	108	36	72
Аудиторные занятия, в том числе:	10	2	8
лекции	6	2	4
лабораторные работы	0	0	0
практические/семинарские занятия	4	0	4
Самостоятельная работа (в т.ч. курсовое проектирование)	89	34	55
Трудоемкость промежуточной аттестации	9	0	9
Вид промежуточной аттестации (итогового контроля по дисциплине)	, Экзамен		Экзамен

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Сводные данные по содержанию дисциплины

Учебный год № 5

№ п/п	Наименование раздела и темы дисциплины	Виды контактной работы						СРС		Форма текущего контроля
		Лекции		ЛР		ПЗ(СЕМ)		№	Кол. Час.	
		№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	№	Кол. Час.			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
3	Классификационная характеристика моделей применяемых при проведении ГДИС	3	2					1	17	Проверочная работа
	Промежуточная									

	аттестация								
	Всего		2						17

Учебный год № 6

№ п/п	Наименование раздела и темы дисциплины	Виды контактной работы						СРС		Форма текущего контроля
		Лекции		ЛР		ПЗ(СЕМ)		№	Кол. Час.	
		№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	№	Кол. Час.			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
5	Теоретические основы исследования скважин на стационарных режимах	5	2			6, 7	4	1, 4	37	Проверочная работа
7	Теоретические основы исследования скважин методом восстановления давления	7	2					2, 3	18	Проверочная работа
	Промежуточная аттестация								9	Экзамен
	Всего		4				4		64	

4.2 Краткое содержание разделов и тем занятий

Учебный год № 5

№	Тема	Краткое содержание
3	Классификационная характеристика моделей применяемых при проведении ГДИС	Оборудование для измерения дебита, давления температуры. Системы единиц измерений и перевозные коэффициенты. Основные характеристики измерительных датчиков давлений, датчиков расхода. Критерии эффективности аппаратного обеспечения.

Учебный год № 6

№	Тема	Краткое содержание
5	Теоретические основы исследования скважин на стационарных режимах	Основное уравнение фильтрации потока в пористой среде. Решения уравнения фильтрации в безразмерном виде. Безразмерное давление для режима фильтрации в бесконечном пласте. Влияние состояния призабойной зоны. Влияние объема ствола скважины. Безразмерное давление для псевдостационарного режима фильтрации. Стационарный режим фильтрации. Уравнения многофазной фильтрации. Радиус дренирования и время стабилизации.
7	Теоретические основы исследования скважин методом восстановления давления	Интерпретация КВД для бесконечного пласта. Интерпретация КВД в ограниченных и истощаемых пластах. Интерпретация КВД при переменном дебите скважины перед исследованием. Выбор методик интерпретации

	КВД. Факторы, затрудняющие исследования скважин методом восстановления давления.
--	--

4.3 Перечень лабораторных работ

Лабораторных работ не предусмотрено

4.4 Перечень практических занятий

Учебный год № 6

№	Темы практических (семинарских) занятий	Кол-во академических часов
6	Построение индикаторных диаграмм для скважин с однофазными потоками	2
7	Построение индикаторных диаграмм для скважин с многофазными потоками	2

4.5 Самостоятельная работа

Учебный год № 5

№	Вид СРС	Кол-во академических часов
1	Ведение терминологического словаря	17
2	Подготовка к сдаче и защите отчетов	17

Учебный год № 6

№	Вид СРС	Кол-во академических часов
1	Выполнение тренировочных и обучающих тестов в дистанционном режиме	10
2	Подготовка к сдаче и защите отчетов	10
3	Подготовка к экзамену	8
4	Проработка разделов теоретического материала	27

В ходе проведения занятий по дисциплине используются следующие интерактивные методы обучения: Дискуссия. Публичная презентация. Онлайн-семинар.

5 Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины

5.1 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

5.1.1 Методические указания для обучающихся по практическим занятиям

Защита практических работ, упомянутых в п. 4.4, организуется по усмотрению руководителя дисциплины: индивидуально или группой. Сроки защиты практических работ назначаются преподавателем и являются обязательными. При нарушении установленных сроков практическая работа к защите допускается только с разрешения заведующего кафедрой.

Отчет по практическому занятию оформляется на листах формата А4 на одной стороне. Поля в соответствии со стандартами делопроизводства СТО-005-2020 на листе составляют: верхнее и нижнее – 2см, правое – 1см, левое – 3см. Все листы, кроме

титального, должны быть пронумерованы.

Отчет по практическому занятию составляет его основу, отражает его сущность и содержание. Текст отчета по практическим работам выполняется с использованием компьютера и принтера, шрифт TIMES NEW ROMAN, размер шрифта 14, междустрочный интервал «одинарный». Для выделения отдельных частей допускается использовать другие виды и размеры шрифтов так, чтобы они были читаемы.

При оформлении пояснительной записки рекомендуется придерживаться следующего порядка расположения материала: титульный лист; задание на практическое занятие; основная часть работы, с соответствующими расчетами; выводы.

Для подготовки к практическим занятиями рекомендуется библиотечная литература, упомянутая в [1], [2].

5.1.2 Методические указания для обучающихся по самостоятельной работе:

В процессе изучения курса для лучшего усвоения теоретического материала и практических занятий обучающийся должен последовательно выполнять ряд заданий, предусмотренных для самостоятельного изучения:

1. Самостоятельное ознакомление с отдельными разделами курса, указанных в п. 4.1.
2. Подготовка и оформление отчетных материалов по практическим занятиям.
3. Подготовка к зачету.

Обучающийся не представивший в установленный срок материал, выносившийся для самостоятельного изучения, считается имеющим академическую задолженность и не допускается к сдаче зачёта и экзамена по данной дисциплине.

По мере проведения практических и семинарских занятий преподаватель проверяет решения, расчеты и графический материал. Все недоработки, неточности и ошибки могут быть указаны обучающемуся с необходимыми разъяснениями в личных кабинетах студентов платформы Битрикс24.

Для выполнения самостоятельной работы рекомендуется следующая библиотечная литература [3], [4].

6 Фонд оценочных средств для контроля текущей успеваемости и проведения промежуточной аттестации по дисциплине

6.1 Оценочные средства для проведения текущего контроля

6.1.1 учебный год 5 | Проверочная работа

Описание процедуры.

Системно и последовательно вырабатывается комплексное формирование компетенций, упомянутых в п 1.1. во многом определяющих профессионализм и личные качества выпускника. Проверочные работы способствуют возможности более объективной оценке уровня профессиональной компетентности обучающихся. Помогают выработать последующие практические шаги для более активного продвижения в направлении освоения обучающимися компетенций. Проверочная работа состоит из нескольких средних по трудности вопросов (в т.ч. тестов), небольших задач или практических заданий для поиска обоснованного ответа. В отдельных случаях, с учетом структуры дисциплины, проверочная работа занимает часть или полное учебное занятие с разбором правильных решений на последующем занятии. Частота проведения проверочных работ – не менее одной перед каждой промежуточной аттестацией.

Вопросы для контроля:1. Основные требования подготовки скважин к оценке их работы.

2. Оборудование, применяемое для целей контроля и регулирования скважин.
3. Подготовка оборудования к оценке работы нефтяных скважин.
4. Учет гидродинамического несовершенства скважин.
5. Основные подходы к построению регулировочных кривых.
6. Формы и виды индикаторных кривых.
7. Основные подходы к построению регулировочных кривых.
8. Оценка работы скважин при движении однофазного притока
9. Оценка работы скважин при движении многофазного притока.
10. Определение коэффициента проницаемости по данным исследования скважин.
11. Контроль и регулирование работы СШНУ при помощи динамографов.
12. Обработка данных исследований фонтанных скважин.
13. Контроль и регулирование работы компрессорных скважин.
14. Контроль и регулирование работы скважин, оборудованных УЭЦН.
15. Наблюдения за состоянием пласта по составлению индикаторных кривых.
16. Гидродинамические методы обработки кривых восстановления давления.
17. Методы контроль и регулирование работы скважин без остановки.
18. Оценка пластового давления на остановленных скважин с помощью уровнемера.
19. Порядок построения начальных и текущих карт изобар.
20. Определение параметров перемещения контуров нефтеносности и параметра kh/μ .
21. Определение среднего пластового давления.
22. Исследования взаимодействия скважин (интерференция).

Критерии оценивания.

Оценивается уровень освоения обучающимися компетенций, указанных в п 1.1. по таким критериям, как уровень раскрытия контрольных вопросов, уровень домашней подготовки по теме, способность системно и логично излагать материал, анализировать, формулировать собственную позицию, отвечать на дополнительные вопросы.

6.1.2 учебный год 6 | Проверочная работа

Описание процедуры.

Системно и последовательно вырабатывается комплексное формирование компетенций, упомянутых в п 1.1. во многом определяющих профессионализм и личные качества выпускника. Проверочные работы способствуют возможности более объективной оценке уровня профессиональной компетентности обучающихся. Помогают выработать последующие практические шаги для более активного продвижения в направлении освоения обучающимися компетенций. Проверочная работа состоит из нескольких средних по трудности вопросов (в т.ч. тестов), небольших задач или практических заданий для поиска обоснованного ответа. В отдельных случаях, с учетом структуры дисциплины, проверочная работа занимает часть или полное учебное занятие с разбором правильных решений на последующем занятии. Частота проведения проверочных работ – не менее одной перед каждой промежуточной аттестацией.

Вопросы для контроля: 1. Основные требования подготовки скважин к оценке их работы.

2. Оборудование, применяемое для целей контроля и регулирования скважин.
3. Подготовка оборудования к оценке работы нефтяных скважин.
4. Учет гидродинамического несовершенства скважин.
5. Основные подходы к построению регулировочных кривых.
6. Формы и виды индикаторных кривых.

7. Основные подходы к построению регулировочных кривых.
8. Оценка работы скважин при движении однофазного притока
9. Оценка работы скважин при движении многофазного притока.
10. Определение коэффициента проницаемости по данным исследования скважин.
11. Контроль и регулирование работы СШНУ при помощи динамографов.
12. Обработка данных исследований фонтанных скважин.
13. Контроль и регулирование работы компрессорных скважин.
14. Контроль и регулирование работы скважин, оборудованных УЭЦН.
15. Наблюдения за состоянием пласта по составлению индикаторных кривых.
16. Гидродинамические методы обработки кривых восстановления давления.
17. Методы контроль и регулирование работы скважин без остановки.
18. Оценка пластового давления на остановленных скважин с помощью уровнемера.
19. Порядок построения начальных и текущих карт изобар.
20. Определение параметров перемещения контуров нефтеносности и параметра kh/μ .
21. Определение среднего пластового давления.
22. Исследования взаимодействия скважин (интерференция).

Критерии оценивания.

Оценивается уровень освоения обучающимися компетенций, указанных в п 1.1. по таким критериям, как уровень раскрытия контрольных вопросов, уровень домашней подготовки по теме, способность системно и логично излагать материал, анализировать, формулировать собственную позицию, отвечать на дополнительные вопросы.

6.2 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

6.2.1 Критерии и средства (методы) оценивания индикаторов достижения компетенции в рамках промежуточной аттестации

Индикатор достижения компетенции	Критерии оценивания	Средства (методы) оценивания промежуточной аттестации
ПК-4.9	Знает и объективно интерпретирует материал пройденных разделов курса. Самостоятельно выполняет и своевременно защищает практические (проверочные) работы. При устном опросе правильно отвечает на задаваемые вопросы. При прохождении промежуточного (контрольного) тестирования набирает необходимое / достаточное количество баллов.	Устный/ письменный персонализированный опрос.

6.2.2 Типовые оценочные средства промежуточной аттестации

6.2.2.1 Учебный год 6, Типовые оценочные средства для проведения экзамена по дисциплине

6.2.2.1.1 Описание процедуры

Экзамен осуществляется в завершении изучения дисциплины с целью оценивания более крупных совокупностей знаний и умений, с акцентом на формирование компетенций, указанных в п 1.1. В рамках экзамена задействованы письменные виды контроля.

С целью объективной оценки степени сформированности компетенций обучающегося, тематика экзаменационных вопросов является комплексной, соответствует избранным разделам п.4.1, формирующим компетенции, указанные в п.1.1.

Экзамен проводится в смешанной форме. Экзаменационные билеты содержат три вопроса, каждый из которых оценивается по 5-ти бальной системе. 1-ый вопрос оценивается с позиции «иметь представление», 2-ой вопрос – «знать или уметь». 3-ий вопрос «адаптационный» оценивается в компетентностном формате. Перед экзаменом предполагаются проведение консультаций. Перечень теоретических и практических вопросов, включенных в билеты выкладываются обучающимся через систему Битрикс24, не позднее, чем за месяц до начала экзаменационной сессии.

Решение о соответствии компетенций студента принимается на основании балльной оценки каждого вопроса с учетом рекомендаций, изложенных в п.6.2.2.2.2.

Пример задания:

1. Учет гидродинамического несовершенства скважин.
2. Оценка работы скважин при движении многофазного притока.
3. Контроль и регулирование работы скважин, оборудованных УЭЦН.

6.2.2.1.2 Критерии оценивания

Отлично	Хорошо	Удовлетворительн о	Неудовлетворительно
Глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий,	Твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.	Имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ.	Не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы.

использует в ответе материал научной литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач.			
--	--	--	--

7 Основная учебная литература

1. Справочное руководство по проектированию разработки и эксплуатации нефтяных месторождений. Добыча нефти : справочное издание / В. Н. Васильевский [и др.]; под ред. Ш. К. Гиматудинова, 2007. - 453.
2. Алиев З. С. Газогидродинамические основы исследования скважин на газоконденсатность : монография / З. С. Алиев, Р. Н. Исмагилов, 2012. - 213.
3. Тагиров К. М. Эксплуатация нефтяных и газовых скважин : учебное пособие для вузов / К. М. Тагиров, 2012. - 335.
4. Покрепин Б. В. Специалист по ремонту нефтяных и газовых скважин : учебное пособие для СПО / Б. В. Покрепин, Е. В. Дорошенко, Г. В. Покрепин, 2016. - 284.
5. Основы нефтегазопромыслового дела [Электронный ресурс] : учебное пособие / Иркут. гос. техн. ун-т, Каф. технологии и техники разведки месторождений полез. ископаемых, 2007. - 97.
6. Протасов В. Н. Эксплуатация оборудования для бурения скважин и нефтегазодобычи : учебник для вузов / В. Н. Протасов, Б. З. Султанов, С. В. Кривенков; под общ. ред. В. Н. Протасова, 2006. - 691.

8 Дополнительная учебная литература и справочная

1. Справочное руководство по проектированию разработки и эксплуатации нефтяных месторождений. Добыча нефти / В. Н. Васильевский [и др.]; под ред. Ш. К. Гиматудинова, 2005. - 453.
2. Сидоров Н. А. Бурение и эксплуатация нефтяных и газовых скважин : учебник для техникумов / Н. А. Сидоров, 1982. - 376.
3. Разведка и разработка нефтяных и газовых месторождений [Текст] : респ. межвед. науч.-техн. сб. / Ивано-Франков. ин-т нефти и газа; редкол.: Б. Г. Тарасов (отв. ред.) [и др.]. Вып. 22, 1985. - 114.
4. Карнаухов Михаил Львович. Гидродинамические исследования скважин испытателями пластов / Михаил Львович Карнаухов, 1991. - 202.

5. Справочное руководство по проектированию разработки и эксплуатации нефтяных месторождений: Проектирование разраб. / Ш. К. Гиматудинов и др., 1983. - 463.
6. Гидродинамические и физико-химические свойства горных пород / Н. Н. Веригин [и др.], 1977. - 271.
7. Молчанов А. Г. Машины и оборудование для добычи нефти и газа : учебник для вузов по специальности "Машины и оборудование нефтяных и газовых промыслов" / А. Г. Молчанов, 2014. - 586.

9 Ресурсы сети Интернет

1. <http://library.istu.edu/>
2. <https://e.lanbook.com/>

10 Профессиональные базы данных

1. <http://new.fips.ru/>
2. <http://www1.fips.ru/>

11 Перечень информационных технологий, лицензионных и свободно распространяемых специализированных программных средств, информационных справочных систем

1. Microsoft Windows Seven Professional (Microsoft Windows Seven Starter) - Seven, Vista, XP_prof_64, XP_prof_32 - поставка 2010
2. Microsoft Office Standard 2010_RUS_ поставка 2010_(артикул 021-09683)

12 Материально-техническое обеспечение дисциплины

1. Ноутбук Asus X550CC HDi3 3217U,4096,500,NV GT720M 2Gb,DVD-SMulti,WiFi,BT,Cam,Win8
2. Проектор LG PB62G DLP 3D LED. 1280*800 с экраном
3. Экран на штативе Digis Kontur-C DSKC-1102