

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

«РЕКОНСТРУКЦИЯ И ВОССТАНОВЛЕНИЕ СКВАЖИН»

Направление: 21.03.01 Нефтегазовое дело

Бурение нефтяных и газовых скважин

Квалификация: Бакалавр

Форма обучения: очная

Документ подписан простой электронной
подписью
Составитель программы: Романов Григорий
Радионович
Дата подписания: 11.06.2025

Документ подписан простой электронной
подписью
Утвердил и согласовал: Буглов Николай
Александрович
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 «Реконструкция и восстановление скважин» обеспечивает формирование следующих компетенций с учётом индикаторов их достижения

Код, наименование компетенции	Код индикатора компетенции
ПКС-5 Способность осуществлять и корректировать технологические процессы строительства и ремонта нефтяных и газовых скважин, а также эксплуатации бурового оборудования	ПКС-5.11, ПКС-5.14
ПКС-6 Способность выполнять работы по проектированию технологических процессов строительства и ремонта нефтяных и газовых скважин, повышению их эффективности, разработке предложений по совершенствованию работы и эксплуатации соответствующего оборудования	ПКС-6.11, ПКС-6.17
ПКС-7 Осуществляет работы по составлению проектной, технологической и служебной документации по строительству и ремонту нефтяных и газовых скважин, в том числе с применением цифровых технологий для ее оформления и применения	ПКС-7.10, ПКС-7.14

1.2 В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы

Код индикатора	Содержание индикатора	Результат обучения
ПКС-5.11	Осуществляет и частично корректирует технологические процессы при реконструкции и восстановление скважин	Знать способы воздействия на призабойную зону пласта для восстановления работоспособности эксплуатационных и нагнетательных скважин Уметь корректировать процессы по восстановлению герметичности скважин Владеть навыками ремонта обсадных колонн и цементного кольца в эксплуатационных и нагнетательных скважинах
ПКС-5.14	Осуществляет и корректирует технологические процессы при реконструкции и восстановлению скважин	Знать способы воздействия на призабойную зону пласта для восстановления работоспособности эксплуатационных и нагнетательных скважин Уметь корректировать процессы по восстановлению герметичности скважин Владеть навыками ремонта обсадных колонн и цементного кольца в эксплуатационных и

		нагнетательных скважинах
ПКС-6.11	Проектирует технологические процессы реконструкции и восстановления нефтяных и газовых скважин, выбирает методы и средства для выполнения работ, необходимое технологическое оборудование и инструменты	Знать наиболее современные и эффективные способы реконструкции и восстановления нефтяных и газовых скважин Уметь проектировать рациональные технологические процессы по реконструкции и восстановлению скважин Владеть навыками выбора критериев эффективности процессов реконструкции и восстановления нефтяных и газовых скважин
ПКС-6.17	Проектирует рациональные технологические процессы реконструкции и восстановления нефтяных и газовых скважин	Знать наиболее современные и эффективные способы реконструкции и восстановления нефтяных и газовых скважин Уметь проектировать рациональные технологические процессы по реконструкции и восстановлению скважин Владеть навыками выбора критериев эффективности процессов реконструкции и восстановления нефтяных и газовых скважин
ПКС-7.10	Способен составлять и оформлять проектные документы на технологические процессы реконструкции и восстановлению скважин	Знать способы автоматизации проектных работ по реконструкции и восстановлению скважин Уметь выбирать и обосновывать средства автоматизации проектных работ по реконструкции и восстановлению скважин Владеть навыками составления и оформления проектных документов по реконструкции и восстановлению скважин, в том числе и средствами автоматизации
ПКС-7.14	Способен составлять и оформлять проектные документы по реконструкции и восстановлению скважин, в том числе средствами автоматизации проектных работ	Знать способы автоматизации проектных работ по реконструкции и восстановлению скважин Уметь выбирать и обосновывать средства автоматизации проектных работ по реконструкции и восстановлению скважин Владеть навыками составления и оформления проектных документов по реконструкции и восстановлению скважин, в том числе и средствами автоматизации

2 Место дисциплины в структуре ООП

Изучение дисциплины «Реконструкция и восстановление скважин» базируется на результатах освоения следующих дисциплин/практик: «Введение в профессиональную деятельность», «Геофизические исследования скважин», «Крепление нефтяных и газовых скважин»

Дисциплина является предшествующей для дисциплин/практик: «Заканчивание скважин», «Наклонно-направленное, горизонтальное бурение и зарезка боковых стволов», «Осложнения и аварии при бурении нефтяных и газовых скважин»

3 Объем дисциплины

Объем дисциплины составляет – 4 ЗЕТ

Вид учебной работы	Трудоемкость в академических часах (Один академический час соответствует 45 минутам астрономического часа)		
	Всего	Семестр № 7	Семестр № 8
Общая трудоемкость дисциплины	144	72	72
Аудиторные занятия, в том числе:	54	32	22
лекции	16	16	0
лабораторные работы	0	0	0
практические/семинарские занятия	38	16	22
Самостоятельная работа (в т.ч. курсовое проектирование)	54	40	14
Трудоемкость промежуточной аттестации	36	0	36
Вид промежуточной аттестации (итогового контроля по дисциплине)	Зачет, Экзамен	Зачет	Экзамен

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Сводные данные по содержанию дисциплины

Семестр № 7

№ 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
1	Технология реконструкции скважин дополнительными и боковыми стволами в осложненных	1	4			1	4	1	40	Устный опрос

	горно-геологических условиях									
2	Современная технология восстановления многоствольных скважин	2	4			2	4			Устный опрос
3	Восстановление бездействующих скважин	3	4			3	4			Устный опрос
4	Способы воздействия на призабойную зону пласта	4	4			4	4			Устный опрос
	Промежуточная аттестация									Зачет
	Всего		16				16		40	

Семестр № 8

№ 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
1	Практические работы по реконструкции и восстановлению скважин					1, 2, 3	22	1, 2	14	Устный опрос
	Промежуточная аттестация								36	Экзамен
	Всего						22		50	

4.2 Краткое содержание разделов и тем занятий

Семестр № 7

№	Тема	Краткое содержание
1	Технология реконструкции скважин дополнительными и боковыми стволами в осложненных горно-геологических условиях	Требование к ведению работ по реконструкции скважин. Зарезка дополнительного ствола с вырезанием окна в обсадной колонне. Промывка скважины при бурении бокового ствола. Средства контроля за направлением бурения. Крепление дополнительного ствола
2	Современная технология восстановления многоствольных скважин	Современная классификация многозабойных скважин (уровни сложности). Опыт и перспективы реконструкции многоствольных скважин. Технология заканчивания.
3	Восстановление бездействующих скважин	Причины отложения минеральных солей в скважинах, способы их предупреждения и удаления. Расчет промывки песочных пробок
4	Способы воздействия на призабойную зону пласта	Очистка ствола скважины от песка. Торпедирование скважин. Тепловые обработки ПЗП. Кислотная обработка скважин.

Семестр № 8

№	Тема	Краткое содержание
1	Практические работы по реконструкции и восстановлению скважин	Практические работы по реконструкции и восстановлению скважин

4.3 Перечень лабораторных работ

Лабораторных работ не предусмотрено

4.4 Перечень практических занятий**Семестр № 7**

№	Темы практических (семинарских) занятий	Кол-во академических часов
1	Конструкция боковых стволов	4
2	Требования к конструкции боковых стволов скважин с горизонтальным участком	4
3	Профиль боковых стволов	4
4	Технологические аспекты строительства радиально-разветвленных горизонтальных скважин	4

Семестр № 8

№	Темы практических (семинарских) занятий	Кол-во академических часов
1	Установка клина-отклонителя	8
2	Ориентирование спуска клина-отклонителя	6
3	Установка клина-отклонителя цементированием его на опору	8

4.5 Самостоятельная работа**Семестр № 7**

№	Вид СРС	Кол-во академических часов
1	Проработка разделов теоретического материала	40

Семестр № 8

№	Вид СРС	Кол-во академических часов
1	Подготовка к практическим занятиям	8
2	Подготовка к экзамену	6

В ходе проведения занятий по дисциплине используются следующие интерактивные методы обучения: Интерактивная лекция

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

Методические указания для студентов по практическим работам:

1. Конструкция боковых стволов:

- Рассмотрите основные типы конструкций боковых стволов и их применение.
- Изучите преимущества и недостатки каждого типа конструкции.
- Определите основные параметры конструкции боковых стволов.

2. Требования к конструкции боковых стволов скважин с горизонтальным участком:

- Изучите требования к конструкции боковых стволов, которые имеют горизонтальный участок.
- Обратите внимание на необходимость устойчивости и прочности конструкции в таких условиях.

3. Профиль боковых стволов:

- Изучите основные методы определения профиля боковых стволов.
- Проведите анализ полученных данных и определите оптимальный профиль для конкретных условий.

4. Технологические аспекты строительства радиально-разветвленных горизонтальных скважин:

- Рассмотрите основные шаги и процессы строительства радиально-разветвленных горизонтальных скважин.
- Определите особенности выбора технологии и оборудования для данного типа скважин.

5. Установка клина-отклонителя:

- Изучите принцип работы клина-отклонителя и его роль в строительстве горизонтальных скважин.
- Ознакомьтесь с процессом установки и настройки клина-отклонителя.

6. Ориентирование спуска клина-отклонителя:

- Рассмотрите основные методы ориентирования спуска клина-отклонителя в скважину.
- Изучите процесс настройки и проверки ориентации клина-отклонителя.

7. Установка клина-отклонителя цементированием его на опору:

- Изучите процесс установки клина-отклонителя путем его цементирования на опору.
- Определите этапы данного процесса и особенности использования данного метода.

Практические работы по данным темам предполагают изучение теоретического материала, проведение анализа и сравнительной оценки различных параметров и процессов, а также рассмотрение примеров практического применения разработанных технологий и устройств.

5.1.2 Методические указания для обучающихся по самостоятельной работе:

1. Ознакомление с теоретическим материалом: перед выполнением самостоятельных работ необходимо изучить основные понятия, технологии и методы реконструкции и восстановления скважин. Это может включать в себя прочтение учебников, перевода лекций, анализ научных статей и других источников информации.
2. Анализ практических примеров: после изучения теории студентам предлагается изучить практические примеры реконструкции и восстановления скважин. Это может быть в виде анализа кейс-стади, расчетных задач или примеров из профессиональной практики.
3. Разработка плана работы: каждая самостоятельная работа должна иметь четкий план работы. Студентам рекомендуется разработать план работы, который включает в себя все необходимые этапы и задачи.
4. Сбор необходимых данных: после разработки плана работы студентам предлагается обеспечить все необходимые данные для выполнения работы. Это может включать в себя описание скважины, гистограммы добычи, данные о геологическом строении и др.
5. Выполнение расчетов и анализ результатов: после сбора данных студентам следует приступить к выполнению расчетов и анализу результатов. Это может включать в себя проведение гидродинамических расчетов, анализ структурных особенностей скважины, прогноз дебита и др.
6. Оформление отчета: по завершении работы студенты должны оформить отчет о выполненной работе. Отчет должен включать в себя введение, описание выполняемых расчетов и анализ результатов, заключение. Кроме того, необходимо представить основные выводы и рекомендации по реконструкции и восстановлению скважин.
7. Защита работы: после оформления отчета студентам следует подготовиться к защите работы. Это может включать в себя подготовку презентации, репетицию выступления и ответы на вопросы комиссии.

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 семестр 7 | Устный опрос

Описание процедуры.

Опрос проводится по пройденным разделам дисциплины. Вопросы для проведения опроса в дальнейшем будут входить в состав контрольных вопросов для проведения промежуточной аттестации.

Цель проведения устного опроса - выявление знаний и уровня подготовленности обучающегося в процессе изучения дисциплины.

Критерии оценки:

Ответ засчитывается при условии правильного и полного ответа на вопрос.

Каждый обучающийся должен ответить на поставленные вопросы по разным темам разделов.

Пример: Назовите основные способы реконструкции обсадных колонн

Критерии оценивания.

Способен оценить и скорректировать технологические процессы в эксплуатационных скважинах при необходимости их ремонта, реконструкции и восстановления

6.1.2 семестр 8 | Устный опрос

Описание процедуры.

Опрос проводится по пройденным разделам дисциплины. Вопросы для проведения опроса в дальнейшем будут входить в состав контрольных вопросов для проведения промежуточной аттестации.

Цель проведения устного опроса - выявление знаний и уровня подготовленности обучающегося в процессе изучения дисциплины.

Критерии оценки:

Ответ засчитывается при условии правильного и полного ответа на вопрос.

Каждый обучающийся должен ответить на поставленные вопросы по разным темам разделов.

Пример: Назовите основные способы реконструкции обсадных колонн

Критерии оценивания.

Обеспечивает составление и оформление проектной документации по ремонту, восстановлению и реконструкции нефтяных и газовых скважин, в том числе и средствами автоматизации проектных работ

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
ПКС-5.11	Способен оценить и скорректировать технологические процессы в эксплуатационных скважинах при необходимости их ремонта, реконструкции и восстановления	Устный опрос
ПКС-5.14	Способен осуществлять и корректировать ремонтные и восстановительные работы в эксплуатационных и нагнетательных скважинах	Устный опрос
ПКС-6.11	Способен обеспечить проектирование технологических процессов по восстановлению и реконструкции нефтяных и газовых скважин	Устный опрос
ПКС-6.17	Способен проектировать рациональные технологические процессы реконструкции и	Устный опрос

	восстановления нефтяных и газовых скважин	
ПКС-7.10	Способен корректно составить и оформить проектную документацию на проведение реконструкции и восстановления нефтяных и газовых скважин	Устный опрос
ПКС-7.14	Обеспечивает составление и оформление проектной документации по ремонту, восстановлению и реконструкции нефтяных и газовых скважин, в том числе и средствами автоматизации проектных работ	Устный опрос

6.2.2 Типовые оценочные средства промежуточной аттестации

6.2.2.1 Семестр 7, Типовые оценочные средства для проведения зачета по дисциплине

6.2.2.1.1 Описание процедуры

Зачет проводится в устной форме. Подготовка к зачету студентом осуществляется в течение 20 минут. Контрольные вопросы озвучиваются преподавателем для каждого студента в индивидуальном порядке. Оценивание ответов на контрольные вопросы производится в соответствии с принятыми критериями.

Пример задания:

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №1

1. Основные виды заканчивания скважины со вторым стволом.
2. Для чего шаблонируют скважину перед бурением дополнительного ствола.
3. В каких случаях производится консервация, ликвидация скважины.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №2

1. Основные условия при выборе места зарезки дополнительного ствола
2. Для чего в скважину перед бурением дополнительного ствола спускают локатор муфт.
3. Перечень работ, входящих в КРС. _

6.2.2.1.2 Критерии оценивания

Зачтено	Не зачтено
Основные вопросы раскрыты. Структура ответа в целом адекватна теме. Хорошо освоен понятийный аппарат. Продemonстрирован хороший уровень понимания материала. Хорошее умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.	Вопросы не раскрыты. Понятийный аппарат освоен неудовлетворительно. Понимание материала фрагментарное или отсутствует. Неумение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.

6.2.2.2 Семестр 8, Типовые оценочные средства для проведения экзамена по дисциплине

6.2.2.2.1 Описание процедуры

Промежуточная аттестация в форме экзамена проводится по окончании семестра А. Сдача экзамена производится в устной форме с обязательной сдачей черновика с ответами на контрольные вопросы. Подготовка к сдаче экзамена после получения экзаменационного билета производится в течение 20 минут, за которые обучающийся, без использования любых средств, кроме чистого листа бумаги и пишущих принадлежностей, излагает ответы на экзаменационные вопросы в черновике. По результатам аттестации выставляются оценки: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Пример задания:

1. Ремонтно-изоляционные работы в скважине.
2. Ремонт повреждений обсадных колонн. Установка заплат.
3. Освоение скважин путем замены находящейся в ней жидкости на более легкую.
4. Прогрев призабойной зоны скважин паром.
5. Обработка забоев скважин соляной кислотой.
6. Глушение скважин. Параметры при глушении.
7. Капитальный ремонт скважин. Основные понятия.
8. Текущий ремонт скважин. Основные понятия.
9. Основные способы доставки к заданной зоне ствола инструмента, технологических материалов или приборов.
10. Шифры работ по текущему ремонту скважин.
11. Виды работ по оснащению скважин скважинным оборудованием при вводе в эксплуатацию.
12. Виды работ по переводу скважин на другой способ эксплуатации.
13. Виды работ по оптимизации режима эксплуатации.
14. Виды работ по ремонту скважин, оборудованных ШГН.
15. Виды работ по ремонту скважин, оборудованных ЭЦН
16. Виды работ по ремонту фонтанных скважин.
17. Виды работ по ремонту газлифтных скважин.
18. Виды работ по очистке, промывке забоя.
19. Виды работ по испытанию новых видов подземного оборудования.

6.2.2.2.2 Критерии оценивания

Отлично	Хорошо	Удовлетворительно	Неудовлетворительно
Обучающийся обнаружил всестороннее, систематическое и глубокое знание учебно-программного материала, умение свободно выполнять задания,	Обучающийся обнаружил полное знание учебно-программного материала, успешно выполнил предусмотренные программой задания, усвоил основную	Обучающийся обнаружил знание основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справился с выполнением	Обучающийся обнаружил значительные пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустил принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий и не способен

предусмотренные программой, усвоил основную литературу и знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой дисциплины, усвоил взаимосвязь основных понятий дисциплины в их значении для приобретаемой профессии, проявил творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала.	литературу, рекомендованную программой дисциплины, показал систематический характер знаний по дисциплине и способен к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.	заданий, предусмотренных программой, знаком с основной литературой, рекомендованной программой дисциплины, допустил погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладает необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.	продолжить обучение или приступить по окончании университета к профессиональной деятельности без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.
--	--	---	---

7 Основная учебная литература

1. Коршак А. А. Основы нефтегазового дела : учебник для вузов по направлению "Нефтегазовое дело" / А. А. Коршак, А. М. Шаммазов, 2005. - 527.
2. Мстиславская Л. П. Основы нефтегазового производства : учеб. пособие для вузов по направлению "Нефтегазовое дело" / Л. П. Мстиславская, М. Ф. Павлинич, В. П. Филиппов, 2005. - 274.
3. Крец В. Г. Основы нефтегазового дела [Электронный ресурс] : учебное пособие для СПО / В. Г. Крец, А. В. Шадрин ; ред. В. Г. Лукьянов, 2021. - 199.
4. Коршак А. А. Основы нефтегазового дела : учебник для вузов по направлению "Нефтегазовое дело" / А. А. Коршак, А. М. Шаммазов, 2007. - 527.
5. Основы нефтегазопромыслового дела [Электронный ресурс] : учебное пособие / Иркут. гос. техн. ун-т, Каф. технологии и техники разведки месторождений полез. ископаемых, 2007. - 97.
6. Мстиславская Л. П. Основы нефтегазового дела : учебник для вузов по направлению подготовки дипломированных специалистов 130500 "Нефтегазовое дело" / Л. П. Мстиславская, 2012. - 253.
7. Романов Г. Р. Капитальный ремонт скважин (магистратура) : электронный курс / Г. Р. Романов, 2023

8 Дополнительная учебная литература и справочная

1. Кудинов В. И. Основы нефтегазопромыслового дела : учеб. для вузов по направлению подгот. бакалавров и магистров "Нефтегазовое дело" и направлению подгот. дипломированных специалистов... / В. И. Кудинов, 2005. - 727.
2. Основы нефтегазового дела : учеб. для вузов по направлению 650700 "Нефтегазовое дело" / Е. О. Антонова, Г. В. Крылов, А. Д. Прохоров, О. А. Степанов, 2003. - 306.
3. Пиковский Ю. И. Основы нефтегазовой геоэкологии : учебное пособие / Ю. И. Пиковский, Н. М. Исмаилов, М. Ф. Дорохова ; под ред. А. Н. Геннадиева, 2015. - 399.
4. Линник Ю. Н. Основы нефтегазового дела : учебник / Ю. Н. Линник, В. Ю. Линник, 2024. - 496.

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. Свободно распространяемое программное обеспечение Текстовый редактор
2. Свободно распространяемое программное обеспечение Архиватор
3. Свободно распространяемое программное обеспечение Программа для работы с презентациями
4. Свободно распространяемое программное обеспечение Программа для работы с файлами PDF

12 Материально-техническое обеспечение дисциплины

1. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации - комплект учебной мебели, рабочее место преподавателя, доска. Мультимедийное оборудование (в том числе переносное): мультимедийный проектор, экран с электроприводом, акустическая система + ПК с выходом в Internet. Комплект мебели, доска, маркер или мел Лицензионное программное обеспечение
2. Учебная аудитория для проведения лабораторных/практических (семинарских) занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации/ Мультимедийное оборудование (в том числе переносное): - мультимедийный проектор, экран с электроприводом, акустическая система + ПК с выходом в Internet. Комплект мебели, доска, маркер или мел. Лицензионное программное обеспечение.
3. Помещение для самостоятельной работы