

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Клочков Юрий Сергеевич
Должность: Ректор
Дата подписания: 31.07.2026 14:20:16
Уникальный программный ключ:
3beb265d5d589e7ff4c954946f3ad99a1e70ac12

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

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

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины: Предупреждение и ликвидация осложнений при бурении скважин сложного профиля

направление подготовки: 21.04.01 Нефтегазовое дело

направленность (профиль): Бурение и восстановление скважин сложного профиля

форма обучения: очно-заочная

Рабочая программа рассмотрена
на заседании кафедры бурения нефтяных и газовых скважин

Протокол № 17 от 22 апреля 2026г.

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Цель дисциплины:

Формирование у обучающихся системных знаний, умений и практических навыков по прогнозированию, предупреждению и безаварийной ликвидации осложнений и аварий, характерных для строительства скважин сложного профиля, с целью обеспечения безопасности персонала, сохранности оборудования и экономической эффективности производственного процесса.

Задачи дисциплины:

1. Сформировать знания о классификации, причинах и механизме возникновения основных видов осложнений и аварий при бурении скважин сложного профиля (поглощения, газонефтеводопроявления, прихваты, осыпи/обвалы, затяжки/посадки, самопроизвольное искривление).
2. Обучить методам прогнозирования и идентификации геологических и технологических рисков на этапе проектирования и в процессе бурения на основе анализа геолого-геофизической информации и данных телеметрии.
3. Развить навыки применения методов предупреждения осложнений, включая правильный выбор буровых растворов, параметров режима бурения, компоновок низа бурильной колонны (КНБК) и технологий бурения в неустойчивых породах.
4. Сформировать умение разрабатывать оперативные планы действий (планы ликвидации аварий) по безаварийной остановке и ликвидации осложнений с применением специального оборудования (пакеры, мосты, химические реагенты) и технологий.
5. Обеспечить освоение алгоритмов действий персонала в соответствии с планами ликвидации аварий (ПЛА) при возникновении газонефтеводопроявлений (ГНВП) и других нештатных ситуаций.
6. Подготовить к выполнению анализа причин осложнений и аварий для разработки мероприятий по их предотвращению в будущих проектах.
7. Способствовать формированию понимания важности соблюдения требований промышленной безопасности и охраны труда при выполнении работ по предупреждению и ликвидации осложнений.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

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

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются:

знание:

- основ высшей математики, физики, технологические процессы нефтегазовой отрасли;
- методики проведения экспериментальных работ, исследований и проектирования;
- назначение и принципы работы программного обеспечения используемого в профессиональной деятельности.

Умения:

- использовать компьютерные технологии для решения профессиональных задач, пользоваться средствами обработки информации;
- применять математические методы для решения новых типовых профессиональных задач.

владение:

- навыками использования информационных технологий;
- навыками по изучению, участию в разработке методических и нормативных документов для решения поставленных задач.

Содержание дисциплины является логическим продолжением дисциплины «Технология бурения горизонтальных стволов», «Бурение наклонно направленных скважин с использованием роторно-управляемых систем», «Особенности заканчивания наклонно направленных скважин с

горизонтальным окончанием», «Особенности промывки горизонтальных скважин» служит основой для подготовки выпускной квалификационной работы.

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-6 Способен оценивать эффективность инновационных решений и анализировать возможные технологические риски их реализации	ПКС-6.1 Способность проводить количественную и качественную оценку экономической эффективности инновационных решений	Знать: ПКС-6.1-31: Методики расчета технико-экономических показателей (ТЭП) применительно к процессам заканчивания: стоимость операции, время простоя, потенциальный прирост добычи. ПКС-6.1-32: Принципы оценки окупаемости инвестиций в новые технологии заканчивания (например, в интеллектуальные системы заканчивания).
		Уметь: ПКС-6.1-У1: Проводить сравнительный анализ экономической эффективности традиционного метода заканчивания и инновационного (например, с использованием МГРП vs. без него). ПКС-6.1-У2: Рассчитывать экономический эффект от предотвращения осложнений благодаря применению новых технологий.
		Владеть: ПКС-6.1-В1: Навыками работы с экономическим блоком в специализированных ПО для проектирования скважин. ПКС-6.1-В2: Опытном подготовке технико-экономического обоснования (ТЭО) для внедрения новой технологии заканчивания.
	ПКС-6.2 Умение анализировать потенциальные технологические риски при внедрении инноваций	Знать: ПКС-6.2-31: Классификацию рисков при заканчивании скважин (геологические, технологические, эксплуатационные). ПКС-6.2-32: Специфические риски, связанные с применением новых технологий (например, риск нераскрытия клапанов в интеллектуальных системах).
		Уметь: ПКС-6.2-У1: Проводить анализ "сценариев отказа" (<i>failure mode analysis</i>) для новых технологий заканчивания. ПКС-6.2-У2: Оценивать вероятность и возможные последствия наступления рисков событий.
		Владеть: ПКС-6.2-В1: Навыками применения методик риск-менеджмента для оценки инновационных решений в области заканчивания скважин. ПКС-6.2-В2: Опытном разработки планов мероприятий по минимизации идентифицированных рисков.
	ПКС- 6.3: Способность разрабатывать стратегии минимизации выявленных технологических рисков	Знать: ПКС-6.3-31: методологию идентификации, анализа и оценки технологических рисков, связанных с осложнениями (прихваты, поглощения, ГНВП, осыпи/обвалы), характерными для бурения скважин сложного профиля. ПКС-6.3-32: принципы и методы разработки планов ликвидации аварий (ПЛА) и комплексных стратегий по минимизации рисков возникновения и развития осложнений. ПКС-6.3-33: критерии для выбора и приоритизации стратегий минимизации рисков на основе анализа тяжести

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК)	Код и наименование результата обучения по дисциплине
		последствий, вероятности возникновения и наличия необходимых ресурсов.
		Уметь: ПКС-6.3-У1: проводить количественную и качественную оценку рисков, связанных с конкретными геологическими и технологическими условиями, и определять их приоритетность для разработки мер по их снижению. ПКС-6.3-У2: разрабатывать комплексные превентивные (например, изменение конструкции КНБК, подбор бурового раствора) и корректирующие (технологии ликвидации) мероприятия в виде единой стратегии для минимизации вероятности возникновения осложнений и их последствий. ПКС-6.3-У3: формировать и обосновывать сценарии реагирования на нештатные ситуации, включая выбор оптимального метода ликвидации осложнения и мобилизацию необходимых технических и людских ресурсов.
		Владеть: ПКС-6.3-В1: навыками применения инструментов анализа рисков (например, диаграмма «галстук-бабочка», FMEA-анализ) для моделирования развития аварийных ситуаций и оценки эффективности предлагаемых мер по их предотвращению. ПКС-6.3-В2: опытом разработки, обоснования и документального оформления комплексных стратегий минимизации рисков, интегрированных в планы на бурение и планы ликвидации аварий (ПЛА).
	ПКС - 6.4: Навыки прогнозирования возможных последствий инновационных решений на технологический процесс	Знать: ПКС-6.4-З1: Методологии анализа «затраты-выгоды» и оценки рисков при внедрении инновационных технологий, предназначенных для предупреждения и ликвидации осложнений (например, новые буровые растворы, пакерные системы, методы борьбы с поглощениями). ПКС-6.4-З2: Влияние новых химических реагентов, материалов и оборудования на гидродинамические процессы в скважине, стабильность стенок скважины и эффективность ликвидации газонефтеводопроявлений (ГНВП). ПКС-6.4-З3: Потенциальные вторичные осложнения, которые могут возникнуть в результате применения инновационных решений (например, ухудшение коллекторских свойств пласта, несовместимость с пластовыми флюидами).
		Уметь: ПКС-6.4-У1: Прогнозировать влияние инновационных решений на изменение гидродинамического давления в скважине и риски возникновения новых осложнений при их применении. ПКС-6.4-У2: Оценивать совместимость новых технологий ликвидации осложнений с существующим оборудованием и процедурами на буровой. ПКС-6.4-У3: Разрабатывать сценарии «что, если» (what-if analysis) для оценки последствий отказа или некорректной работы инновационного оборудования в процессе ликвидации осложнения.
		Владеть: ПКС-6.4-В1: Навыками использования специализированного программного обеспечения для гидродинамического моделирования и прогнозирования

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК)	Код и наименование результата обучения по дисциплине
		поведения скважины при применении новых технологий ликвидации осложнений. ПКС-6.4-B2: Опытот подготовки отчёта по оценке рисков и технико-экономического обоснования для принятия решения о внедрении инновационного решения в процесс предупреждения и ликвидации осложнений.
	ПКС-6.5: Умение оценивать влияние инновационных решений на общую технологическую инфраструктуру	Знать: ПКС-6.5-31: Требования к общей технологической инфраструктуре (парки химических реагентов, системы приготовления и очистки буровых растворов, парки насосного оборудования, склады материалов) для обеспечения работы инновационных технологий ликвидации осложнений. ПКС-6.5-32: Принципы интеграции новых технологий (например, колтюбинговые установки, системы закачки высоковязких пачек, специализированное оборудование для борьбы с прихватами) в существующую инфраструктуру буровой установки. ПКС-6.5-33: Нормативные требования и стандарты безопасности, регламентирующие адаптацию инфраструктуры при внедрении нового оборудования для ликвидации аварий.
		Уметь: ПКС-6.5-У1: Проводить аудит существующей технологической инфраструктуры на предмет её готовности к поддержке и безопасной эксплуатации инновационных решений для ликвидации осложнений. ПКС-6.5-У2: Оценивать необходимость и объём модернизации или дооснащения инфраструктуры (например, установка дополнительных емкостей, приобретение новых насосов высокого давления, монтаж систем дегазации) для работы с новыми технологиями. ПКС-6.5-У3: Разрабатывать технические требования к адаптации инфраструктуры для обеспечения бесперебойной и безопасной работы внедряемого инновационного оборудования.
		Владеть: ПКС-6.5-B1: Навыками проведения комплексной оценки готовности буровой площадки и её инфраструктуры к внедрению инновационных технологий ликвидации осложнений. ПКС-6.5-B2: Опытот разработки планов-графиков и технических заданий на модернизацию инфраструктуры для интеграции новых систем предупреждения и ликвидации аварийных ситуаций.
	ПКС-6.6: Способность проводить сравнительный анализ альтернативных инновационных решений с учетом рисков и эффективности	Знать: ПКС-6.6-31: методологию сравнительного анализа, включая критерии оценки технико-экономической эффективности (стоимость, время ликвидации) и уровня рисков для различных технологий предупреждения и ликвидации осложнений (например, для борьбы с поглощениями, прихватами, ГНВП). ПКС-6.6-32: ключевые технические и эксплуатационные характеристики альтернативных систем и реагентов, их преимущества, недостатки и ограничения применимости в различных горно-геологических условиях. ПКС-6.6-33: методы количественной и качественной оценки рисков, связанных с применением каждого из альтернативных решений, включая риск возникновения вторичных осложнений

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК)	Код и наименование результата обучения по дисциплине
		Уметь: ПКС-6.6-У1: разрабатывать матрицу критериев для сравнения альтернативных инновационных решений, включая показатели эффективности (скорость ликвидации, успешность операции) и безопасности (риск для персонала, риск повреждения пласта). ПКС-6.6-У2: проводить сравнительный анализ нескольких вариантов технологий ликвидации конкретного осложнения на основе данных моделирования, статистики и экспертных оценок. ПКС-6.6-У3: обосновывать выбор оптимального инновационного решения на основе баланса между потенциальной эффективностью и приемлемым уровнем технологических рисков.
		Владеть: ПКС-6.6-В1: навыками применения инструментов многокритериального анализа для сравнения альтернативных проектов по внедрению технологий борьбы с осложнениями. ПКС-6.6-В2: опытом подготовки аналитического отчёта с выводами и рекомендациями по выбору наиболее эффективного и безопасного инновационного решения для ликвидации нештатной ситуации.
	ПКС-6.7: Разработка планов по управлению рисками при реализации инновационных проектов	Знать: ПКС-6.7-31: Структуру и содержание планов по управлению рисками (Risk Management Plan) в соответствии с отраслевыми стандартами, включая идентификацию, анализ, планирование реагирования и мониторинг рисков. ПКС-6.7-32: Методологии и инструменты для идентификации и оценки рисков, специфичных для инновационных проектов в области предупреждения и ликвидации осложнений (например, риск несовместимости нового реагента с пластовыми флюидами, риск отказа нового оборудования). ПКС-6.7-33: Стратегии реагирования на риски (снижение, уклонение, передача, принятие) и методы их документирования в рамках плана управления рисками для конкретного инновационного проекта.
		Уметь: ПКС-6.7-У1: Идентифицировать и документировать риски на всех этапах реализации инновационного проекта по внедрению новой технологии ликвидации осложнений — от лабораторных испытаний до промышленного применения. ПКС-6.7-У2: Разрабатывать и документировать план по управлению рисками, который включает определение ответственных лиц, распределение ресурсов и разработку конкретных превентивных и корректирующих мероприятий. ПКС-6.7-У3: Формировать матрицу рисков и план мероприятий для реагирования на нештатные ситуации, возникающие в ходе применения новой технологии.
		Владеть: ПКС-6.7-В1: Навыками применения специализированного программного обеспечения для управления рисками и ведения проектной документации. ПКС-6.7-В2: Опытном разработке комплексных планов по управлению рисками для инновационных проектов в

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК)	Код и наименование результата обучения по дисциплине
		области ликвидации осложнений, включая сценарии действий при возникновении аварийных ситуаций.
	ПКС-6.8: Оценка устойчивости инновационных решений к различным технологическим и рыночным изменениям	Знать: ПКС-6.8-31: Методологии оценки жизненного цикла (LCA) и технико-экономического обоснования (ТЭО) для прогнозирования долгосрочной эффективности и актуальности технологий ликвидации осложнений. ПКС-6.8-32: Ключевые технологические тренды в бурении (например, переход к более высоким давлениям, бурение на депрессии, цифровизация) и их потенциальное влияние на применимость и эффективность существующих методов борьбы с осложнениями. ПКС-6.8-33: Основные рыночные факторы (изменение цен на нефть, стоимость сервисных услуг, доступность химических реагентов), влияющие на экономическую целесообразность и востребованность тех или иных технологий ликвидации осложнений.
		Уметь: ПКС-6.8-У1: Проводить анализ чувствительности для оценки влияния изменения ключевых параметров (стоимость реагентов, цена на нефть, глубина залегания пластов) на экономическую эффективность инновационного решения по борьбе с осложнениями. ПКС-6.8-У2: Прогнозировать сценарии морального устаревания технологии и оценивать её потенциал для адаптации к будущим технологическим вызовам (например, появление новых типов осложнений). ПКС-6.8-У3: Оценивать гибкость и масштабируемость инновационного решения для его применения в различных горно-геологических и экономических условиях.
		Владеть: ПКС-6.8-В1: Навыками использования инструментов стратегического анализа для оценки устойчивости инновационного проекта по ликвидации осложнений к внешним изменениям. ПКС-6.8-В2: Опытном подготовке отчётов об оценке устойчивости инновационных технологий к технологическим и рыночным сдвигам для принятия долгосрочных инвестиционных решений.
ПКС-7.2: Соблюдает требования нормативной документации по эксплуатации и обслуживанию технологического оборудования, конструкций, объектов, машин, механизмов нефтегазового производства	ПКС-7.1: Знает правила эксплуатации технологического оборудования, конструкций, объектов, машин, механизмов нефтегазового производства	Знать: ПКС-7.1-31 Устройство, принцип работы и технические характеристики основного и вспомогательного бурового оборудования (буровые установки, насосы, роторные управляемые системы, забойные двигатели). ПКС-7.1-32 Правила технической эксплуатации (ПТЭ) и технического обслуживания (ТО) бурового оборудования.
		Уметь: ПКС-7.1-У1 Читать и интерпретировать техническую документацию на оборудование (паспорта, руководства по эксплуатации).
	ПКС-7.2: Соблюдает требования нормативной документации по эксплуатации и	Владеть: ПКС-7.1-В1 Терминологией и базовыми представлениями о конструктивных особенностях оборудования для бурения скважин сложного профиля. Знать: ПКС-7.2-31: требования эксплуатационной документации (паспорта, руководства по эксплуатации) и нормативной документации (ФНП, ГОСТы) к обслуживанию и эксплуатации аварийного инструмента и оборудования

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК)	Код и наименование результата обучения по дисциплине
	обслуживанию технологического оборудования, конструкций, объектов, машин, механизмов нефтегазового производства	(яссы, обурочные трубы, торпеды, инструменты для ликвидации прихватов). ПКС-7.2-32: регламенты и инструкции по техническому обслуживанию, диагностике, хранению и безопасной транспортировке специального оборудования для ликвидации осложнений. ПКС-7.2-33: порядок ведения технической документации (вахтовые журналы, акты наработки, отчёты о применении) при проведении работ по ликвидации аварий.
		Уметь: ПКС-7.2-У1: идентифицировать и применять на практике требования нормативной документации при подготовке, сборке и спуске аварийного инструмента в скважину. ПКС-7.2-У2: осуществлять проверку работоспособности, комплектности и соответствия оборудования (например, яссов, гидравлических ударников) перед началом работ по ликвидации осложнения. ПКС-7.2-У3: оформлять первичную техническую документацию по результатам выполненных работ по ликвидации аварий и зафиксированным отклонениям от нормы.
		Владеть: ПКС-7.2-В1: навыками работы с электронными базами данных нормативно-технической документации (НТД) для поиска и применения актуальных требований к конкретным моделям аварийного инструмента. ПКС-7.2-В2: опытом проведения плановых и внеплановых осмотров и технического обслуживания специального инструмента для ликвидации осложнений с фиксацией результатов в соответствии с требованиями НТД.
	ПКС-7.3: Имеет навыки эффективной эксплуатации технологического оборудования, конструкций, объектов, машин, механизмов нефтегазового производства	Знать: ПКС-7.3-31 Влияние параметров режима бурения (осевая нагрузка, крутящий момент, обороты) на эффективность работы долота и состояние оборудования. ПКС-7.3-32 Признаки неисправности оборудования и методы их диагностики.
		Уметь: ПКС-7.3-У1 Осуществлять подготовку оборудования к работе в соответствии с технологическим регламентом. ПКС-7.3-У2 Выполнять оперативное управление основными технологическими параметрами бурового оборудования в процессе строительства скважины.
		Владеть: ПКС-7.3-В1 Навыками работы на пульте управления буровой установки или с программным обеспечением для управления забойными системами. ПКС-7.3-В2 Практическими навыками выполнения регламентных операций по техническому обслуживанию и мелкому ремонту оборудования.

4. Объем дисциплины

Общий объем дисциплины составляет 4 зачетных единиц, 144 часов.

Таблица 4.1.

Форма обучения	Курс/ семестр	Аудиторные занятия/контактная работа, час.			Самостоятельная работа, час.	Конт роль, час.	Форма промежуточной аттестации
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия			
очно - заочная	2/4	20	14	12	62	36	экзамен

5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Структура дисциплины.

Очная форма обучения (ОФО)

Не реализуется.

Очно-заочная форма обучения (ОЗФО)

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	1	Введение, виды осложнений и аварий	2	-	-	8	10	ПКС-6.1, ПКС-6.2, ПКС-6.3, ПКС-6.5, ПКС-6.6, ПКС-7.1, ПКС-7.3	Вопросы для опроса, тесты, доклады (рефераты)
2	2	Давления в скважине.	2	-	-	9	11	ПКС-6.1, ПКС-6.2	Вопросы для опроса, тесты, доклады (рефераты)
3	3	Буровые растворы	2	3	-	9	14	ПКС-6.1, ПКС-6.2, ПКС-7.1, ПКС-7.3	Вопросы для письменного опроса, задания на практические занятия, тесты, доклады (рефераты)
4	4	Осложнения и аварии при бурении и ремонте скважин	8	6	10	9	33	ПКС-6.1, ПКС-6.3, ПКС-6.7, ПКС-7.3	Вопросы для опроса, тесты, задания на практические занятия, доклады (рефераты)
5	5	Техника безопасности при ликвидации прихватов	2	5	2	9	18	ПКС-6.1, ПКС-6.2, ПКС-6.4, ПКС-7.2, ПКС-7.3	Вопросы для опроса, тесты, доклады (рефераты)
6	6	Аварии в скважине	2	-	-	9	11	ПКС-6.1, ПКС-6.4, ПКС-7.3	Вопросы для опроса, задания на практические занятия, тесты, доклады (рефераты)
7	7	Осложнения и аварии в криолитозоне	2	-	-	9	11	ПКС-6.1, ПКС-6.2, ПКС-6.4, ПКС-6.8, ПКС-7.1, ПКС-7.3	Вопросы для опроса, тесты, доклады (рефераты)
8	Экзамен		-	-	-	36	36	ПКС-6.1, ПКС-6.2, ПКС-6.3, ПКС-6.4,	Вопросы к экзамену

№ п/ п	Структура дисциплины		Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Все го, час.	Код ИДК	Оценочные средства
	Номер раздела	Наименован ие раздела	Л.	Пр.	Лаб.				
								ПКС-6.5, ПКС-6.6, ПКС-6.7, ПКС-6.8 ПКС-7.1, ПКС-7.2, ПКС-7.3	
	Итого:		20	14	12	62	144		

Заочная форма обучения (ЗФО)

Не реализуется

5.2. Содержание дисциплины.

5.2.1. Содержание разделов дисциплины (дидактические единицы).

Раздел 1. «Введение».

Значение и тяжесть последствий при допущении осложнений и аварий в нефтегазовой промышленности. Литература по осложнениям в бурении. Понятие об осложнениях. Классификация осложнений.

Раздел 2. «Давления в скважине».

Давления в скважине. Горное, пластовое давление и давление гидроразрыва пород. График изменения пластовых давлений и давлений гидроразрыва пластов с глубиной скважины. Гидроразрыв пород. Методика измерения, расчеты давлений и способы предотвращения гидроразрыва пород при бурении скважин.

Раздел 3. «Буровые растворы».

Причины и признаки поглощений. Способы предупреждения. Исследования зон поглощения геофизическими и гидродинамическими методами в процессе бурения: задачи, способы, методика обработки результатов, приборы и технические средства для проведения исследований. Предупреждение поглощений. Способы ликвидации поглощений промывочной жидкости. Проверка качества изоляции зон поглощения. Поглощения буровых растворов при бурении скважин.

Раздел 4. «Осложнения и аварии при бурении и ремонте скважин».

Нефтегазоводопроявления (НГВП). Понятие о проявлениях, выбросе, фонтане, грифоне, межколонных и заколонных проявлениях. Причины возникновения НГВП. Прямые и косвенные признаки обнаружения НГВП. Способы предупреждения проявлений. Ранние обнаружения и оценка интенсивности. Определение предельно допустимого объема флюида при НГВП и допустимого давления на устье скважины. Расчеты распределения давлений по стволу скважины, заполненной флюидом, при проявлении. Первоочередные действия буровой бригады при НГВП в процессе бурения и освоения скважин. Открытые фонтаны нефти и газа. Классификация фонтанов. Причины перехода НГВП в открытые фонтаны. Способы ликвидации открытых фонтанов. Военизированные противofонтанные службы. Оборудование. Причины возгораний открытых фонтанов. Тушение горящих фонтанов. Расчеты приглушения скважин. Устойчивость горных пород. Устойчивость стенок скважин. Виды нарушения устойчивости: осыпи, обвалы, сужение ствола, растепление многолетнемерзлых пород. Признаки и причины неустойчивости. Прогнозирование скорости сужения ствола скважины. Контроль скорости кавернообразования. Меры по повышению устойчивости стенок скважины. Прихваты бурильных и обсадных колонн. Прихваты и затяжки колонны труб и желобообразование. Силы взаимодействия колонны бурильных труб со стенками скважины. Предупреждение прихватов. Способы ликвидации прихватов.

Раздел 5. «Техника безопасности при ликвидации прихватов».

Методы устранения желобообразных выработок в стволе. Техника безопасности при ликвидации прихватов. Признаки, причины, отрицательные последствия, мероприятия по предупреждению прихватов бурильных и обсадных колонн.

Раздел 6. «Аварии в скважине».

Понятие об аварии. Классификация аварий. Понятие о коэффициентах аварийности и тяжести. Меры по предупреждению аварий. Ликвидация аварий. Инструменты. Технология аварийных работ. Основные правила техники безопасности при ликвидации аварий в скважине.

Раздел 7. «Осложнения и аварии в криолитозоне».

Осложнения и аварии в криолитозоне при бурении горизонтальных скважин.

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	Значение и тяжесть последствий при допущении осложнений и аварий в нефтегазовой промышленности. Литература по осложнениям в бурении. Понятие об осложнениях. Классификация осложнений.
2	2	-	-	2	Давления в скважине. Горное, пластовое давление и давление гидроразрыва пород. График изменения пластовых давлений и давлений гидроразрыва пластов с глубиной скважины. Гидроразрыв пород. Методика измерения, расчеты давлений и способы предотвращения гидроразрыва пород при бурении скважин
3	3	-	-	2	Поглощения буровых растворов при бурении скважин. Причины и признаки поглощений. Способы предупреждения. Исследования зон поглощения геофизическими и гидродинамическими методами в процессе бурения: задачи, способы, методика обработки результатов, приборы и технические средства для проведения исследований. Предупреждение поглощений. Способы ликвидации поглощений промывочной жидкостью. Проверка качества изоляции зон поглощения
4	4	-	-	2	Понятие о проявлениях, выбросе, фонтане, грифоне, межколонных и заколонных проявлениях. Причины возникновения НГВП. Прямые и косвенные признаки обнаружения НГВП. Способы предупреждения проявлений. Ранние обнаружения и оценка интенсивности. Определение предельно допустимого объема флюида при НГВП и допустимого давления на устье скважины. Расчеты распределения давлений по стволу скважины, заполненной флюидом, при проявлении. Первоочередные действия буровой бригады при НГВП в процессе бурения и освоения скважин.
5		-	-	2	Открытые фонтаны нефти и газа. Классификация фонтанов. Причины перехода НГВП в открытые фонтаны. Способы ликвидации открытых фонтанов. Военнослужащие противofонтанные службы. Оборудование. Причины возгораний открытых фонтанов. Тушение горящих фонтанов. Расчеты приглушения скважин
6		-	-	2	. Устойчивость стенок скважин. Виды нарушения устойчивости: осыпи, обвалы, сужение ствола, растепление многолетнемерзлых пород. Признаки и причины неустойчивости. Прогнозирование скорости сужения ствола скважины. Контроль скорости кавернообразования. Меры по повышению устойчивости стенок скважины
7		-	-	2	Прихваты и затяжки колонны труб и желобообразование. Силы взаимодействия колонны бурильных труб со стенками скважины. Предупреждение прихватов. Способы ликвидации прихватов.
8	5	-	-	2	Методы устранения желобообразных выработок в стволе. Техника безопасности при ликвидации прихватов. Признаки, причины, отрицательные последствия, мероприятия по предупреждению прихватов бурильных и обсадных колонн
9	6	-	-	2	Понятие об аварии. Классификация аварий. Понятие о

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема лекции
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
					коэффициентах аварийности и тяжести. Меры по предупреждению аварий. Ликвидация аварий. Инструменты. Технология аварийных работ. Основные правила техники безопасности при ликвидации аварий в скважине
10	7	-	-	2	Осложнения и аварии в криолитозоне при бурении горизонтальных скважин
ИТОГО:		-	-	20	-

Практические занятия

Таблица 5.2.2

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Темы практического занятия
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1	2	3	4	5	6
1	4	-	-	2	Предупреждение и ликвидация прихватов бурильной и обсадной колонн. Определение допустимых усилий при страгивании прихваченной колонны. Расчет допустимого угла (числа оборотов) при закручивании неприхваченной части бурильной колонны.
2	4	-	-	2	Определение верхней границы прихвата бурильной колонны по упругому удлинению ее свободной части
3	4	-	-	2	Выбор вида жидкостной ванны и ее расчет. Изучение ударных механизмов для ликвидации прихватов бурильной колонны.
4	4	-	-	2	Выбор числа рядов (ниток) детонирующего шнура для ликвидации прихвата бурильной колонны (встряхиванием) Определение числа рядов ТДТТТ для ослабления резьбового соединения при развинчивании бурильной колонны Выбор заряда торпеды при ликвидации прихвата бурильной колонны обрывом труб.
5	5	-	-	4	Аварии с элементами бурильной колонны Определение глубины обрыва бурильной колонны по гидравлическому индикатору веса
Итого:		-	-	12	

Лабораторные работы

Таблица 5.2.3

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Наименование лабораторной работы
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1	2	3	4	5	6
1	3	-	-	3	Определение зон совместных условий бурения.
2	3	-	-	3	Исследования поглощающих пластов и ликвидация поглощений буровых и тампонажных растворов. Оценка размеров каналов поглощения буровых растворов по фракционному составу шлама. Выбор наполнителей для ликвидации поглощений буровых растворов
3	4	-	-	3	Предупреждение возникновения и ликвидации открытых фонтанов нефти и газа. Определение максимально возможной длины бурильной колонны, поднятой без долива бурового раствора. Оценка вида нефтегазоводопроявления и определение исходных данных – для расчета глушения скважин Изучение оборудования для предупреждения и ликвидации открытых фонтанов нефти и газа
4	5	-	-	3	Изучение ловильного и вспомогательного инструмента для ликвидации аварий.
Итого:		-	-	12	

Самостоятельная работа студента

Таблица 5.2.4

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема	Вид СРС
		ОФО	ЗФО	ОЗФО		
1	2	3	4	5	6	7
1	1	-	-	8	Классификация осложнений.	Устная защита
2	3	-	-	9	Исследования зон поглощения геофизическими и гидродинамическими методами в процессе бурения: задачи, способы, методика обработки результатов, приборы и технические средства для проведения исследований.	Устная защита
3	4	-	-	9	Предупреждение возникновения и ликвидации открытых фонтанов нефти и газа	Устная защита
4	4	-	-	9	Предупреждение и ликвидация прихватов бурильной и обсадной колонн	Устная защита
5	5	-	-	9	Техника безопасности при ликвидации прихватов. Признаки, причины, отрицательные последствия, мероприятия по предупреждению прихватов бурильных и обсадных колонн	Устная защита
6	6	-	-	9	Аварии с элементами бурильной колонны	Устная защита
7	7	-	-	9	Осложнения и аварии в криолитозоне при бурении горизонтальных скважин	Устная защита
8	1-7	-	-	36	-	Подготовка к экзамену
Итого:		-	-	62	-	-

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

- визуализация учебного материала в Power Point в диалоговом режиме (лекционные занятия);
- расчетные работы (практические занятия);
- разбор практических ситуаций (лабораторные занятия);
- работа в малых группах (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

Рейтинговая система оценивания степени полноты и качества освоения компетенций обучающихся очно-заочной формы обучения представлена в таблице 8.1.

Таблица 8.1

№ п/п	Виды мероприятий в рамках текущего контроля	Количество баллов
1 текущая аттестация		
	Устный опрос по лекциям (разделы 2-3)	5
	Защита практической работы №1	10
	Тестирование	15

	ИТОГО:	30
2 текущая аттестация		
	Устный опрос по лекциям (разделы 4-5)	5
	Защита практической работы № 2,3	10
	Тестирование	15
	ИТОГО:	30
3 текущая аттестация		
	Устный опрос по лекциям (разделы 6-7)	5
	Защита практической работы № 4,5	10
	Тестирование	15
	Доклады (рефераты) по темам самостоятельной работы	10
	ИТОГО за третью текущую аттестацию	40
	ВСЕГО	100

9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

9.1. Перечень рекомендуемой литературы представлен в Приложении 1.

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»;

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

1. . Microsoft Office Professional Plus;
2. Программный обеспечение Landmark;
3. Windows 8.

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Помещения для проведения всех видов работы, предусмотренных учебным планом, укомплектованы необходимым оборудованием и техническими средствами обучения, что нашло отражение в таблице 10.1.

Таблица 10.1

№ п/п	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
1	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. Компьютер в комплекте, проектор, проекционный экран.	625027, Тюменская область, г. Тюмень, ул. Мельникайте, д. 70.
	Практические занятия: Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (практические занятия); групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации, Учебная лаборатория. Оснащенность: Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная, проектор, экран	625027, Тюменская область, г. Тюмень, ул. Мельникайте, д. 70.

11. Методические указания по организации СРС

11.1. Методические указания по подготовке к практическим, лабораторным занятиям.

Предупреждение и ликвидация осложнений при бурении горизонтальных скважин: методические указания к практическим занятиям и лабораторным работам рпо дисциплине «Предупреждение и ликвидация осложнений при бурении горизонтальных скважин» для обучающихся направления подготовки 21.04.01 «Нефтегазовое дело всех форм обучения/сост И.Г. Яковлев, А.Ф. Семененко, Т.М. Семененко.

11.2. Методические указания по организации самостоятельной работы обучающихся направления подготовки 21.04.01 «Нефтегазовое дело» всех форм обучения. Организация самостоятельной работы обучающихся кафедры «Бурение нефтяных и газовых скважин»/ сост. Л.А. Паршукова; Тюменский индустриальный университет.- Тюмень: Издательский центр БИК ТИУ, 2018.-16с.

КАРТА

обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой

Дисциплина Предупреждение и ликвидация осложнений при бурении скважин сложного профиля

Код, направление подготовки 21.04.01 Нефтегазовое дело

Направленность (профиль): Бурение и восстановление скважин сложного профиля

№ 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	Предупреждение и ликвидация осложнений, аварий и брака при строительстве скважин [] : учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению подготовки магистров 21.04.01 "Нефтегазовое дело" / И. Г. Яковлев [и др.] ; ТюмГНГУ. - Тюмень: ТюмГНГУ, 2014-156 с	55+ЭР	20	100	+
2	Технология бурения нефтяных и газовых скважин [Текст]: учебник для студентов вузов и колледжей, обучающихся по направлению "Нефтегазовое дело" / Министерство образования и науки РФ; ред. В. П. Овчинников. - Версия №3. - Тюмень : Тюменский дом печати.Т.4 : Осложнения и аварии. - 2017. - 554 с	5+ЭР	20	100	+
3	Осложнения и аварии при эксплуатации и ремонте скважин: Учеб. пособ. / Г.П. Зозуля, А.В. Кустышев, В.П. Овчинников и др.; под редакцией Г.П. Зозуля. - Тюмень: ТюмГНГУ, 2012 - 372 с	28	20	100	-
4	Современные геофизические и гидродинамические исследования нефтяных и газовых скважин [Текст]: учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению подготовки магистров 131000 "Нефтегазовое дело"/А. К. Ягафаров, И. И. Клещенко, Д. В. Новоселов; ТюмГНГУ. – Тюмень : ТюмГНГУ, 2013. - 139 с http://elib.tyuiu.ru/wp-content/uploads/2013/10/Sovrem.pdf	55+ЭР	20	100	+
5	Геофизический и гидродинамический контроль за разработкой нефтяных и газовых месторождений [Текст]: учебное пособие/ А. К. Ягафаров [и др.] ; ТюмГНГУ. - Тюмень: ТюмГНГУ, 2012. - 192 с. http://elib.tyuiu.ru/wp-content/uploads/2013/04/	21+ЭР	20	100	+
6	Теория и практика предупреждения осложнений и ремонта скважин при их строительстве и эксплуатации. В 6-ти томах [Текст] = The theory and practice inprevention of complications and repair of wells during well construction and exploitation / М. Ю. Басарыгин, В. Ф. Будников, А . И. Булатов. - М. : Недра, 2000 - . - ISBN 5-8365-0024-X.Т. 2. - 414 с.	11	20	100	-
7	Теория и практика предупреждения осложнений и ремонта скважин при их строительстве и эксплуатации в 6-ти томах [Текст] = The theory and practice inprevention of complications and repair of wells during well construction and exploitation : справочное пособие / Ю. М. Басарыгин, В. Ф. Будников, А. И. Булатов. - М. : Недра, 2003 - .Т. 5 / Ю. М. Басарыгин, В. Ф. Будников, А. И. Булатов. - 432 с.	10	20	100	-

№ 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 (+/-)
8	Теория и практика предупреждения осложнений и ремонта скважин при их строительстве и эксплуатации. В 6-ти томах [Текст] / Ю. М. Басарыгин, В. Ф. Будников, А. И. Булатов. - М.: Недра, 2000 - . - ISBN 5-8365-0024-X.Т. 1. - 511 с. :	10	20	100	-
9	Теория и практика предупреждения осложнений и ремонта скважин при их строительстве и эксплуатации. В 6-ти томах [Текст] = The theory and practice in Prevention of Complications and Repair of Wells during Well Construction and Exploitation : справочное пособие / Ю. М. Басарыгин, В. Ф. Будников, А. И. Булатов. - М. : Недра-Бизнесцентр, 2002 - .Т. 4. - 336 с.	13	20	100	-
10	Теория и практика предупреждения осложнений и ремонта скважин при их строительстве и эксплуатации в 6-ти томах [Текст] = The theory and practice in prevention of complications and repair of wells during well construction and exploitation : справочное пособие / Ю. М. Басарыгин, В. Ф. Будников, А. И. Булатов . - М. : Недра, 2001 - Т. 3. - 400 с	11	20	100	-