

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

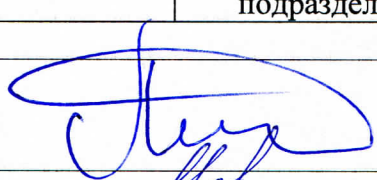
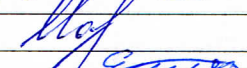
И.о. директора ИИПР

Н.В. Гусева

« 30 » 06 2020

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ПРИЕМ 2019 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

Осложнения и аварии при бурении нефтяных и газовых скважин			
Направление подготовки/ специальность Образовательная программа (направленность (профиль)) Специализация Уровень образования	21.03.01 «Нефтегазовое дело»		
	«Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений»		
	«Бурение нефтяных и газовых скважин»		
	высшее образование – бакалавриат		
Курс	4	семестр	8
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	3		
Виды учебной деятельности	Временной ресурс		
Контактная (аудиторная) работа, ч	Лекции		11
	Практические занятия		22
	Лабораторные занятия		11
	ВСЕГО		44
Самостоятельная работа, ч		64	
ИТОГО, ч		108	

Вид промежуточной аттестации	экзамен	Обеспечивающее подразделение	ОНД
И. о. заведующего кафедрой - руководителя отделения на правах кафедры ОНД Руководитель ООП Преподаватель			И.А. Мельник
			Ю.А. Максимова
			А.В. Епихин

2020 г.

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Осложнения и аварии при бурении нефтяных и газовых скважин» является формирование у обучающихся определенного ООП (п. 5.4 Общей характеристики ООП) состава компетенций для подготовки к профессиональной деятельности.

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций		Составляющие результатов обучения	
		Код индикатора	Наименование индикатора достижения	Код	Наименование
ПК(У)-3	Способен выполнять работы по контролю безопасности работ при проведении технологических процессов нефтегазового производства в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности	И.ПК(У)-3.1	Выполняет работы по контролю безопасности для предотвращения и ликвидации аварийных ситуаций в технологических процесса строительства скважин и новых стволов	ПК(У)-3.1B1	Владеет навыками осуществления технического контроля, состояния и работоспособности технологического оборудования в соответствии с нормами промышленной безопасности опасных производственных объектов
				ПК(У)-3.1У1	Умеет оценивать риски, организовать работу по предупреждению и ликвидации аварийных и нештатных ситуаций при организации и осуществлении технологических процессов нефтегазового производства в области бурения нефтяных и газовых скважин
				ПК(У)-3.131	Знает федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности опасных производственных объектов, основные требования охраны труда при эксплуатации, обслуживании и ремонте нефтепромыслового оборудования
ПК(У)-6	Способен обеспечивать выполнение работ по техническому обслуживанию и ремонту, диагностическому обследованию оборудования, проводить организационно-техническое обеспечение процесса строительства нефтяных и газовых скважин	И.ПК(У)-6.1	Участствует в организационно-техническом сопровождении работ по восстановлению работоспособности нефтегазопромыслового оборудования в процессе строительства скважин на нефть и газ	ПК(У)-6.1B1	Владеет навыками оценивания технического состояния нефтегазопромыслового оборудования для разработки порядка проведения планово-предупредительных, локализационно-ликвидационных и аварийно-восстановительных работ при возникновении нештатных и аварийных ситуаций
				ПК(У)-6.1У1	Умеет анализировать результаты проведенных диагностик, испытаний, характера нарушения технологического процесса, обстоятельств, причин аварий и выбирать оптимальные условия для проведения аварийно-восстановительных работ нефтегазопромыслового оборудования с учетом

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций		Составляющие результатов обучения	
		Код индикатора	Наименование индикатора достижения	Код	Наименование
					минимально затраченного времени
				ПК(У)-6.131	Знает устройство и принцип работы бурового оборудования, основные требования локальных нормативных документов и способы оценки предаварийных состояний, методы и средства устранения неполадок и последовательность действий при локализации и ликвидации аварий на объектах при бурении скважин

2. Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина относится к базовой части Блока 1 учебного плана образовательной программы.

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

После успешного освоения дисциплины будут сформированы результаты обучения:

Планируемые результаты обучения по дисциплине		Индикатор достижения компетенции Код
Код	Наименование	
РД1	Знать причины, последствия и меры профилактики при осложнениях при бурении	
РД2	Уметь выбирать методы ликвидации осложнений и аварий в процессе бурения	
РД3	Правильно подбирать технические средства и технологии для ликвидации аварий в процессе бурения	

Оценочные мероприятия текущего контроля и промежуточной аттестации представлены в календарном рейтинг-плане дисциплины.

4. Структура и содержание дисциплины

Основные виды учебной деятельности

Разделы дисциплины	Формируемый результат обучения по дисциплине	Виды учебной деятельности	Объем времени, ч.
Раздел 1. Введение. Классификация осложнений и аварий	РД1 РД2	Лекции	1
		Практические занятия	4
		Лабораторные занятия	-
		Самостоятельная работа	4
Раздел 2. Поглощения бурового раствора	РД1 РД2	Лекции	2
		Практические занятия	4
		Лабораторные занятия	-
		Самостоятельная работа	8
Раздел 3. Неустойчивость стенок скважины	РД1 РД2 РД3	Лекции	2
		Практические занятия	-
		Лабораторные занятия	-
		Самостоятельная работа	8
Раздел 4. Газонефтеводопроявления	РД1 РД2	Лекции	2
		Практические занятия	6
		Лабораторные занятия	8
		Самостоятельная работа	12
Раздел 5. Прихваты	РД1 РД2	Лекции	1
		Практические занятия	4
		Лабораторные занятия	-
		Самостоятельная работа	8
Раздел 6. Инструмент для ликвидации аварий	РД1 РД2 РД3	Лекции	1
		Практические занятия	-
		Лабораторные занятия	3
		Самостоятельная работа	8
Раздел 7. Аварии при бурении нефтяных и газовых скважин	РД1 РД2	Лекции	2
		Практические занятия	4
		Лабораторные занятия	-
		Самостоятельная работа	8

Содержание разделов дисциплины:

Раздел 1. Введение. Классификация осложнений и аварий.

Краткая характеристика осложнений и аварий в бурении. Место осложнений и аварий в балансе календарного времени строительства скважин. Основные причины осложнений и аварий, способы их предупреждения и пути уменьшения затрат времени на ликвидацию.

Понятие осложнений, виды осложнений. Влияние горно-геологических условий на виды и тяжесть осложнений. Нормальные и осложненные условия бурения.

Давление в буримой скважине: геостатическое (горное), пластовое поровое, гидростатическое, давление гидроразрыва, динамическое, гидродинамическое, дифференциальное, давление страгивания и давление поглощения. Возможные виды гидродинамического взаимодействия в системе «ствол скважины – пласт».

Темы лекций:

1. Введение в дисциплину.
2. Классификация осложнений и аварий.
3. Давления в скважине и околоствольном пространстве.

Темы практических занятий:

1. Расчет давлений в скважине и околоствольном пространстве.

Раздел 2. Поглощение бурового раствора.

Причины поглощений. Свойства поглощающих горизонтов. Исследование поглощающих зон. Методы исследований: механический каротаж, наблюдения за интенсивностью ухода промывочной жидкости, геофизические методы исследования поглощающих горизонтов: электрокаротаж, резистивиметрия, термометрия, фотокаротаж.

Гидродинамические исследования поглощающих пластов.

Классификация зон поглощений.

Мероприятия по предупреждению поглощений. Регулирование свойств бурового промывочного раствора: плотности, вязкости, СНС, показателя фильтрации. Снижение амплитуды колебаний давления в скважине при СПО и инициировании течения бурового раствора.

Методы ликвидации поглощений. Аэрированные промывочные жидкости. Применение наполнителей, их типы, технология использования. Тампонажные растворы для ликвидации поглощений, их классификация. Требования к тампонажным растворам. Тампонажные растворы на основе цемента, быстротсхватывающиеся смеси. Глиноцементные растворы. Тампонажные смеси на основе синтетических смол и латексов. Битумные тампонажные смеси. Способы доставки тампонажных смесей в зону поглощения. Технические средства для борьбы с поглощениями. Пакеры, тампонажные снаряды.

Темы лекций:

1. Поглощения бурового раствора: причины, профилактика, ликвидация.

Темы практических занятий:

1. Технологические и проектировочные расчеты по профилактике и ликвидации поглощений бурового раствора.

Раздел 3. Неустойчивость стенок скважины.

Неустойчивость стенок скважины. Причины возникновения и последствия.

Осыпи и обвалы, зоны их возникновения, условия и влияющие факторы, меры профилактики и ликвидации, в случае возникновения. Сужение ствола скважины и набухание, зоны их возникновения, условия и влияющие факторы, меры профилактики и ликвидации, в случае возникновения. Ползучесть горных пород, зоны их возникновения, условия и влияющие факторы, меры профилактики и ликвидации, в случае возникновения. Частные случаи неустойчивости стенок скважины – сальникообразование, заклинки и желобообразование, зоны их возникновения, условия и влияющие факторы, меры профилактики и ликвидации, в случае возникновения. Растепление и растворение горных пород, зоны их возникновения, условия и влияющие факторы, меры профилактики и ликвидации, в случае возникновения.

Темы лекций:

1. Неустойчивость стенок скважины и методы их ликвидации.

Раздел 4. Газонефтеводопроявления.

Причины и разновидности таких осложнений, их классификация: проявления, выбросы, фонтаны, грифоны, их последствия. Пути поступления флюида в скважину. Признаки и этапы развития. Контроль за состоянием скважины. Режим промывки в зонах возможных проявлений. Особенности выполнения спуско-подъемных операций.

Мероприятия по предупреждению проявлений. Противовыбросовое оборудование, контроль его работоспособности.

Действия буровой бригады при возникновении проявлений в процессе бурения

скважины, ее промывки, подъема инструмента. Расчет необходимой плотности бурового раствора для глушения проявления. Контроль за состоянием скважины и организация работы по глушению.

Способы ликвидации проявлений. Выбор способа в зависимости от вида и тяжести проявления и состояния оборудования.

Военизированные противобуровые службы.

Темы лекций:

1. Газонефтеводопроявления.

Темы практических занятий:

1. Расчет листа глушения скважины.

Темы лабораторных работ:

1. Бурение, проработка, забойная или промежуточная промывка скважины. Герметизация устья скважины. Первоочередные действия персонала при ГНВП.
2. Ликвидация ГНВП методом бурильщика.
3. Ликвидация ГНВП методом ожидания и утяжеления.
4. Ликвидация ГНВП в нештатных ситуациях.

Раздел 5. Прихваты.

Разновидность прихватов. Посадки и затяжки бурового инструмента. Дифференциальные прихваты (прилипания), прихваты сальниками, в результате осыпей и обвалов, заклинивания инструмента посторонними предметами, шламом. Влияние состава и свойств бурового промывочного раствора на прихватоопасность.

Признаки возникновения различных видов прихватов. Общие мероприятия по предупреждению прихватов.

Определение места и характера прихвата. Конструкции прихватоопределителей. Ликвидация прихватов путем вращения и расхаживания колонны, методом создания депрессии на проницаемый пласт, с помощью жидкостных ванн. Типы жидкостей для установки ванн, технология их использования. Гидроимпульсный способ ликвидации прихватов. Использование торпед, ударных механизмов. Извлечение колонны по частям и обуривание инструмента. Способы рассоединения колонны: развинчивание, использование труборезов, торпед.

Темы лекций:

1. Прихваты.

Темы практических занятий:

1. Технологические расчеты, связанные с ликвидацией прихватов в скважине.

Раздел 6. Инструмент для ликвидации аварий.
--

Ловители, метчики, колокола, труболочки, фрезеры, пауки, металлошламоуловители, магнитные ловители, труборезки, печати, отводные крюки, их назначение, конструкция, разновидности и технология применения.

Взрывные работы в скважинах с целью ликвидации аварий.

Расследование и учет аварий.

Темы лекций:

1. Инструмент для ликвидации аварий..

Темы лабораторных работ:

1. Изучение ловильного инструмента.

Раздел 7. Аварии при бурении нефтяных и газовых скважин
--

Классификация аварий. Условия возникновения аварий. Причины и меры

профилактики аварийных ситуаций. Аварии при бурении связанные с обрывом инструменты, потерей или разрушением долота, обрывом забойного двигателя. Аварии с геофизическими приборами в скважине. Аварии при цементировании скважин. Аварии связанные с пересечением стволов соседних скважин. Аварии связанные с наземным оборудованием: пожары, взрывы, перекосы оснований буровых, падение талевой системы.

Темы лекций:

1. Аварии при бурении нефтяных и газовых скважин.

Темы практических занятий:

1. Анализ аварийных ситуаций по диаграммам ГТИ.
2. Проектирование инструмента для ликвидации аварий.

5. Организация самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа студентов при изучении дисциплины (модуля) предусмотрена в следующих видах и формах:

- Работа с лекционным материалом, поиск и обзор литературы и электронных источников информации по индивидуально заданной проблеме курса;
- Изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку;
- Поиск, анализ, структурирование и презентация информации;
- Подготовка к оценивающим мероприятиям.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Учебно-методическое обеспечение

1. Карпов, К. А. Строительство нефтяных и газовых скважин : учебное пособие / К. А. Карпов. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2019. — 188 с. — ISBN 978-5-8114-4712-1. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/125439> (дата обращения: 5.05.2019). — Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ.

2. Технология и техника бурения: учебное пособие: в 2 частях / В. С. Войтенко, А. Д. Смычник, А. А. Тухто, С. Ф. Шемет. — Минск : Новое знание, [б. г.]. — Часть 2: Технология бурения скважин — 2013. — 613 с. — ISBN 978-985-475-573-1. — Текст : электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/43875> (дата обращения: 5.05.2019). — Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ.

3. Буровое оборудование: учебное пособие / В. Г. Крец, Л. А. Саруев, В. Г. Лукьянов, А. В. Шадрин. — Томск: ТПУ, 2011. — 121 с. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/10297> (дата обращения: 29.11.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

6.2. Информационное и программное обеспечение

Internet-ресурсы (в т.ч. в среде LMS MOODLE и др. образовательные и библиотечные ресурсы):

Информационно-справочная система «Кодекс» - <http://kodeks.lib.tpu.ru/>

Научно-электронная библиотека eLIBRARY.RU - <https://elibrary.ru/defaultx.asp>

Электронно-библиотечная система «Консультант студента» <http://www.studentlibrary.ru/>

Электронно-библиотечная система «Лань» - <https://e.lanbook.com/>

Электронно-библиотечная система «Юрайт» - <https://urait.ru/>

Электронно-библиотечная система «ZNANIUM.COM» - <https://new.znanium.com/>

Журнал «Нефтяное хозяйство» — www.oil-industry.ru

Большая энциклопедия нефти и газа — www.ngpedia.ru

Литература по нефтяной и газовой промышленности – <http://petrolibrary.ru>

Лицензионное программное обеспечение (в соответствии с **Перечнем лицензионного программного обеспечения ТПУ**):

Acrobat Reader DC, AkelPad, Firefox ESR, Flash Player, K-Lite Codec Pack Full, Office 2016 Standard Russian Academic, PDF-XChange Viewer, Visual C++ Redistributable Package, Webex Meetings, WinDjView, Zoom, 7-Zip

7. Особые требования к материально-техническому обеспечению дисциплины

В учебном процессе используется следующее лабораторное оборудование для практических и лабораторных занятий:

№	Наименование специальных помещений	Наименование оборудования
1.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. 634034, Томская область, г. Томск, Усова улица, 9в, аудитория 204.	Комплект учебной мебели на 30 посадочных мест; Компьютер - 1 шт.; Проектор - 1 шт.

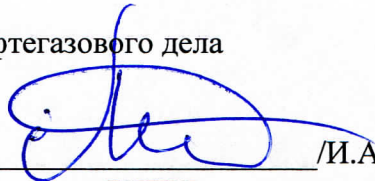
Рабочая программа составлена на основе Общей характеристики образовательной программы по направлению 21.03.01 «Нефтегазовое дело», специализация «Бурение нефтяных и газовых скважин», (приема 2019 г., очная форма обучения).

Разработчик:

Должность	Подпись	ФИО
Старший преподаватель ОНД		А.В. Епихин

Программа одобрена на заседании Отделения нефтегазового дела
(протокол от «24» июня 2019 г. № 15).

И. о. заведующего кафедрой-руководителя
отделения на правах кафедры ОНД,
д. г.-м.н, профессор


_____ /И.А. Мельник/
подпись

Лист изменений рабочей программы дисциплины:

Учебный год	Содержание /изменение	Обсуждено на заседании ОНД (протокол)
2019_/2020 учебный год	Актуализировано содержание раздела «Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины»	От 24. 06.2019 г. № 15
2020_/2021 учебный год	Актуализировано содержание раздела «Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины»	От 26.06.2020 г. № 25