

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

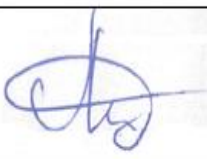
УТВЕРЖДАЮ

И.о. директора ИШПР

 Н.В. Гусева
«30» июня 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ПРИЕМ 2018 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ заочная

Осложнения и аварии в бурении			
Направление подготовки/ специальность	21.03.01 «Нефтегазовое дело»		
Образовательная программа (направленность (профиль))	«Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений»		
Специализация	«Бурение нефтяных и газовых скважин»		
Уровень образования	высшее образование – бакалавриат		
Курс	5	семестр	10
Трудоемкость в кредитах (зачетных единиц)	3		
Виды учебной деятельности	Временной ресурс		
Контактная (аудиторная) работа, ч	Лекции		10
	Практические занятия		6
	Лабораторные занятия		4
	ВСЕГО		20
Самостоятельная работа, ч			88
ИТОГО, ч			108

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

2020 г.

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины является формирование у обучающихся определенного ООП (п. 5. Общей характеристики ООП) состава компетенций для подготовки к профессиональной деятельности.

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций		Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций)	
		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 процессах строительства скважин и новых стволов	ПК(У)-3.1В1	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)-6.1В1	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 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 вариативной части вариативного междисциплинарного профессионального модуля 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	Наименование	

		Код
РД1	Знать причины, последствия и меры профилактики при осложнениях при бурении	ИПК(У)-3.1 И.ПК(У)-6.1
РД2	Уметь выбирать методы ликвидации осложнений и аварий в процессе бурения	ИПК(У)-3.1 И.ПК(У)-6.1
РД3	Правильно подбирать технические средства и технологии для ликвидации аварий в процессе бурения	ИПК(У)-3.1 И.ПК(У)-6.1

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	2
		Практические занятия	2
		Лабораторные занятия	-
		Самостоятельная работа	11
Раздел 2. Поглощения бурового раствора	РД1 РД2	Лекции	2
		Практические занятия	-
		Лабораторные занятия	2
		Самостоятельная работа	11
Раздел 3. Неустойчивость стенок скважины	РД1 РД2 РД3	Лекции	2
		Практические занятия	2
		Лабораторные занятия	-
		Самостоятельная работа	11
Раздел 4. Газонефтеводопроявления	РД1 РД2	Лекции	2
		Практические занятия	2
		Лабораторные занятия	-
		Самостоятельная работа	11
Раздел 5. Прихваты	РД1 РД2	Лекции	2
		Практические занятия	-
		Лабораторные занятия	-
		Самостоятельная работа	11
Раздел 6. Инструмент для ликвидации аварий	РД1 РД2 РД3	Лекции	-
		Практические занятия	-
		Лабораторные занятия	-
		Самостоятельная работа	11
Раздел 7. Аварии при бурении нефтяных и газовых скважин	РД1 РД2	Лекции	-
		Практические занятия	-
		Лабораторные занятия	2
		Самостоятельная работа	22

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 иницировании 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, быстротвердеющие 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 противоблужные 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 прихватопасность.

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 трубобрезов, 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, труболовки, фрезеры, пауки, металлошламоуловители, магнитные ловители, трубобрезки, 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. 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: 5.05.2017). — Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ.

Буровое оборудование : учебное пособие [Электронный ресурс] / В. Г. Крец [и др.]; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ). — 1 компьютерный файл (pdf; 6.0 МВ). — Томск: Изд-во ТПУ, 2011. — Заглавие с титульного экрана. — Доступ из корпоративной сети ТПУ. — Системные требования: Adobe Reader. Схема доступа: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2012/m202.pdf> (Дата обращения 18.05.2017)

6.2. Информационное и программное обеспечение

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

- www.oil-industry.ru – журнал «Нефтяное хозяйство»;
- www.dobi.oglib.ru – электронная библиотека «Нефть и газ»;
- www.nglib.ru – портал научно-технической информации электронной библиотеки «Нефть и газ»;
- www.ngpedia.ru – большая энциклопедия нефти и газа;

- www.rsl.ru – российская государственная библиотека;
- www.nlr.ru – российская национальная библиотека.

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

Zoom Zoom; 7-Zip; Adobe Acrobat Reader DC; Adobe Flash Player; AkelPad; Cisco Webex Meetings; Microsoft Office 2007 Standard Russian Academic; Mozilla Firefox ESR; Tracker Software PDF-XChange Viewer; WinDjView

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 (учебная лаборатория) 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», профиль «Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений», (приема 2018 г., заочная форма обучения).

Разработчик:

Должность	ФИО
Старший преподаватель ОНД	А.В. Епихин

Программа одобрена на заседании ОНД (протокол №22 от 25.06.2018)

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

 И.А. Мельник

Лист изменений рабочей программы дисциплины¹:

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	1. Изменена Форма рабочей программы дисциплины 2. Актуализирован раздел «Особые требования к материально-техническому обеспечению дисциплины»	От 26.06.2020 г. № 25