

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» 06 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ПРИЕМ 2020 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

Тенденции модернизации породоразрушающего инструмента			
Направление подготовки/специальность	21.04.01 «Нефтегазовое дело»		
Образовательная программа (направленность (профиль))	Технология строительства нефтяных и газовых скважин		
Специализация	Технология строительства нефтяных и газовых скважин		
Уровень образования	высшее образование – магистр		
Курс	2	семестр	3
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	6		
Виды учебной деятельности	Временной ресурс		
Контактная (аудиторная) работа, ч	Лекции	8	
	Практические занятия	32	
	Лабораторные занятия	24	
	ВСЕГО	64	
Самостоятельная работа, ч		152	
в т.ч. отдельные виды самостоятельной работы с выделенной промежуточной аттестацией (курсовой проект, курсовая работа)		Курсовой проект	
ИТОГО, ч		216	

Вид промежуточной аттестации	Экзамен, диф. зачет	Обеспечивающее подразделение	ОНД
И. о. заведующего кафедрой - руководителя отделения на правах кафедры ОНД		И.А. Мельник	
Руководитель ООП		К.М. Минаев	
Преподаватель		А.В. Ковалев	

2020 г.

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Тенденции модернизации породоразрушающего инструмента» 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 освоения (дескрипторы компетенции)	
		Код индикатора	Наименование индикатора достижения	Код	Наименование
ОПК(У)-4	Способен находить и перерабатывать информацию, требуемую для принятия решений в научных исследованиях и в практической деятельности	И.ОПК(У)-4.2	Обрабатывает результаты научно-исследовательской, практической технической деятельности, используя имеющееся оборудование, приборы и материалы	ОПК(У)-4.232	Знает приёмы обработки результатов научно-исследовательской, практической технической деятельности
				ОПК(У)-4.2У2	Умеет обрабатывать результаты научно-исследовательской, практической технической деятельности, используя имеющееся оборудование, приборы, материалы и технические средства
				ОПК(У)-4.2В2	Владеет навыками оценки результатов научно-исследовательской, практической технической деятельности
ПК(У)-1	Способность осуществлять контроль, техническое сопровождение и управление технологическими процессами строительства скважин	И.ПК(У)-1.2	Осуществляет контроль выполнения подрядными организациями проектных решений при строительстве скважины	ПК(У)-1.232	Знает содержание проектной документации, а также обязанности и роль каждой подрядной организации при строительстве скважин
				ПК(У)-1.2У2	Умеет реализовывать проектные решения с учетом нормативной документации
				ПК(У)-1.2В2	Владеет методиками разработки проектной документации на строительство скважин
ПК(У)-3	Способность планировать и проводить аналитические, имитационные и экспериментальные исследования, критически оценивать данные и делать выводы.	И.ПК(У)-3.1	Осуществляет сбор, обработку, анализ и систематизацию научно-технической информации по теме исследования, выбирает методики и средства решения поставленной задачи; планирует и проводит исследования; оценивает их результаты, делает выводы.	ПК(У)-3.131	Знает методологию научных исследований в области строительства скважин
				ПК(У)-3.1У1	Уметь проводить литературный обзор, проводить исследование, делать выводы, формулировать заключения и рекомендации
				ПК(У)-3.1В1	Владеть навыком самостоятельного проведения научных исследований в области строительства скважин

2. Место дисциплины (модуля) в структуре ООП

Дисциплина относится к «Вариативная часть. Вариативный междисциплинарный профессиональный модуль» 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	
РД 1	Умеет выбирать породоразрушающий инструмент для конкретных геолого-технических условий	И.ПК(У)-1.2
РД 2	Владеть навыками определения степени износа долот	И.ОПК(У)-4.2 И.ПК(У)-3.1

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. Методы модернизации шарошечных долот	РД1	Лекции	2
		Практические занятия	8
		Лабораторные занятия	4
		Самостоятельная работа	40
Раздел 2. Методы модернизации лопастных долот типа PDC	РД1	Лекции	2
		Практические занятия	8
		Лабораторные занятия	4
		Самостоятельная работа	40
Раздел 3. Долота и элементы КНБК специального назначения	РД1	Лекции	2
		Практические занятия	6
		Лабораторные занятия	4
		Самостоятельная работа	36
Раздел 4. Определение вида износа лопастных и шарошечных долот по классификации IADC	РД1, РД2	Лекции	2
		Практические занятия	10
		Лабораторные занятия	12
		Самостоятельная работа	36

Раздел 1. Методы модернизации шарошечных долот

Классификация породоразрушающего инструмента по назначению и по характеру воздействия на породу. Основные типы долот для разрушения пород разной твердости. Параметры режима бурения, показатели работы долот.

Долота дробяще-скалывающего действия. Особенности вооружения и классификация по назначению. Кинематика взаимодействия шарошек долота с забоем. Типы и классы шарошечных долот. Твердость горной породы и способы обеспечения дробящего и скалывающего действия долот. Разрушение горных пород вооружением шарошечных долот. Выбор типа шарошечного долота. Методы модернизации шарошечных долот

Темы лекций:

1. Основные направления модернизации шарошечных долот.

Темы практических занятий:

1. Изучение современных наработок в области модернизации шарошечных долот современных производителей.

Названия лабораторных работ:

1. Исследование конструкций шарошечных долот на натурных образцах.

Раздел 2. Методы модернизации лопастных долот типа PDC

Долота режуще-скалывающего и истирающе-режущего действия для сплошного разрушения забоя. Особенности вооружения и область применения этих долот. Разрушение горных пород долотами с резцами PDC. Долота со стальным и матричным корпусом, область применения. Режущие структуры долот: профиль, конус, задний угол резания. Кинематика и энергетика разрушения пород. Форма сечения ствола скважины и форма забоя. Соответствие между твердостью и абразивностью горных пород и числом лопастей. Колебания долота при работе, реактивный момент. Суть понятия «стабильность работы долота». Методы модернизации лопастных долот

Темы лекций:

1. Основные направления модернизации лопастных долот.

Темы практических занятий:

1. Изучение современных наработок в области модернизации лопастных долот современных производителей.

Названия лабораторных работ:

1. Исследование конструкций лопастных долот на натурных образцах.

Раздел 3. Долота и элементы компоновки низа бурильной колонны (КНБК) специального назначения

Компоновка низа бурильной колонны, расширители, калибраторы.

Темы лекций:

1. Специальные элементы компоновок низа бурильной колонны.

Темы практических занятий:

1. Модель работы низа бурильной колонны.

Названия лабораторных работ:

1. Исследование конструкций специального инструмента на натурных образцах.

Раздел 4. Определение вида износа лопастных и шарошечных долот по классификации IADC

Виды износа долот. Нормальный и аварийный износ долот. Факторы, влияющие на изнашивание. Пути снижения изнашиваемости долот. Опции.

Темы лекций:

1. Основные механизмы разрушения горных пород.

Темы практических занятий:

1. Кодировка износа долот по системе IADC.

Названия лабораторных работ:

1. Определение вида износа лопастных и шарошечных долот.

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;
- Анализ научных публикаций по заранее определенной преподавателем теме;
- Подготовка к практическим занятиям;
- Подготовка к оценивающим мероприятиям.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Учебно-методическое обеспечение

Основная литература

1. Нескоромных, В. В. Разрушение горных пород при бурении скважин : учебное пособие / В. В. Нескоромных. — Красноярск : СФУ, 2014. — 336 с. — ISBN 978-5-7638-3044-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/64588> (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. Шведов, И. М. Физика горных пород: механические свойства горных пород : учебное пособие / И. М. Шведов. — Москва : МИСИС, 2019. — 122 с. — ISBN 978-5-907061-27-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/116928> (дата обращения: 5.05.2019). — Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ.
4. 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.

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**):

Acrobat Reader DC, AkelPad, Firefox ESR, Flash Player, K-Lite Codec Pack Full, Libre Office, 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

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 г. Томская область, Томск, улица Усова, д.9, учебный корпус №6, учебная аудитория 204	Комплект учебной мебели на 20 посадочных мест; компьютер- 1 шт., проектор – 1 шт.
2.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (компьютерный класс): 634034 г. Томская область, Томск, улица Усова, д.9, учебный корпус №6, учебная аудитория 206	Доска аудиторная настенная - 1 шт.; Стол демонстрационный - 2 шт.; Комплект учебной мебели на 15 посадочных мест; Компьютер - 11 шт.; Проектор - 1 шт.

Рабочая программа составлена на основе Общей характеристики образовательной программы по направлению 21.04.01 «Нефтегазовое дело», профиль «Строительство глубоких нефтяных и газовых скважин в сложных горно-геологических условиях», (приема 2020 г., очная форма обучения).

Разработчик:

Должность	Подпись	ФИО
Доцент		А.В. Ковалев

Программа одобрена на заседании Отделения нефтегазового дела (протокол от 26.06.2020 г. №25).

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



И.А. Мельник

Лист изменений рабочей программы дисциплины:

Учебный год	Содержание /изменение	Обсуждено на заседании ОНД (протокол)