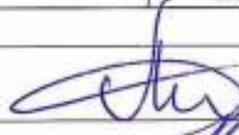


МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
 Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
 «НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
 ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ
 И.о. директора ИШПР
 Н.В. Гусева
 «30» 06 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ПРИЕМ 2019 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

| Тенденции модернизации породоразрушающего инструмента | | |
|---|--|-----|
| Направление подготовки/ специальность | 21.04.01 Нефтегазовое дело | |
| Образовательная программа (направленность (профиль)) | Машины и оборудование нефтяных и газовых промыслов | |
| Специализация | Машины и оборудование нефтяных и газовых промыслов | |
| Уровень образования | высшее образование - магистратура | |
| 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 |
| ИТОГО, ч | | 216 |

| Вид промежуточной аттестации | зачет | Обеспечивающее подразделение | ОНД |
|--|--|------------------------------|---------------|
| И.о. заведующего кафедрой - руководителя ОНД Руководитель ООП Преподаватель |  | | Мельник И.А. |
| |  | | Манабаев К.К. |
| |  | | Ковалев А.В. |

2020 г.

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины 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 |
| ПК(У)-1 | Способность оценивать эффективность инновационных решений и анализировать возможные технологические риски их реализации. | И.ПК(У)-1.1 | Способен оценивать возможные риски от внедрения новой техники, рационализаторских предложений | ПК(У)-1.31 | Знает научно-технические достижения, передовой отечественный и зарубежный опыт в области эксплуатации технологического оборудования нефтегазового комплекса |
| | | | | ПК(У)-1.У1 | Умеет оценивать риски внедрения новой техники, технологий, инновационных решений |
| | | | | ПК(У)-1.В1 | Владеет методиками расчета эффективности модернизации оборудования |

2. Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина относится к «Вариативная часть. Вариативный междисциплинарный профессиональный модуль» Блока 1 учебного плана образовательной программы (М1.ВМ3.1.3.2).

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 | Знать основных современных производителей породоразрушающих инструментов, а также современные наработки в области модернизации породоразрушающего инструмента | И.ПК(У)-1.1 |
| РД 2 | Владеть навыками определения степени износа долот | И.ПК(У)-1.1 |

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 натуральных образцах.

Раздел 2. Методы модернизации лопастных долот типа PDC

Долота режущие-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 натуральных 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 натуральных 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 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 лабораторным работам, к практическим и семинарским занятиям;
- Исследовательская работа и участие в научных студенческих конференциях, семинарах и олимпиадах;
- Подготовка к оценивающим мероприятиям.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Учебно-методическое обеспечение

Основная литература:

1. Карпов, К. А. Строительство нефтяных и газовых скважин : учебное пособие / К. А. Карпов. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 188 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/125439> (дата обращения: 13.08.2019 г.). — Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ.
2. Нескоромных, В. В. Разрушение горных пород при бурении скважин : учебное пособие / В. В. Нескоромных. — Красноярск : СФУ, 2014. — 336 с. — Текст : электронный //

- Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/64588> (дата обращения: 13.08.2019 г). — Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ.
3. Технология и техника бурения. Учебное пособие. В 2 ч. Ч. 2. Технология бурения скважин / В. С. Войтенко, А. Д. Смычник, А. А. Тухто, С. Ф. Шемет. — Минск : Новое знание, 2013. — 613 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/43875> (дата обращения: 13.08.2019 г). — Режим доступа: Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ.
 4. Шведов, И. М. Физика горных пород: механические свойства горных пород : учебное пособие / И. М. Шведов. — Москва : МИСИС, 2019. — 122 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/116928> (дата обращения: 13.08.2019 г). — Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ.

Дополнительная литература:

1. Бурение разведочных скважин : учебник / под ред. Н. В. Соловьева. — Москва : Высшая школа, 2007. — 904 с.
2. Буровзрывные работы : лабораторный практикум / А. А. Бер, В. А. Шмурыгин, Л. М. Бер, К. М. Минаев ; Томский политехнический университет. — Томск : Изд-во ТПУ, 2016. — 132 с.
3. Гилёв, А. В. Проектирование рабочих органов и режимных параметров буровых станков для сложноструктурных горных массивов : монография / А. В. Гилёв, А. О. Шигин, В. Д. Буткин. — Красноярск : СФУ, 2012. — 320 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/45708> (дата обращения: 13.08.2019 г). — Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ.
4. Зварыгин, В. И. Буровые станки и бурение скважин : учебное пособие / В. И. Зварыгин. — 2-е изд. — Красноярск : СФУ, 2012. — 256 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/45685> (дата обращения: 13.08.2019 г). — Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ.
5. Рябчиков, С. Я. Технология и техника бурения геологоразведочных и геотехнологических скважин : учебное пособие / С. Я. Рябчиков, В. Г. Храменков, В. И. Брылин ; Национальный исследовательский Томский политехнический университет. — Томск : Изд-во ТПУ, 2010. — URL: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2011/m88.pdf> (дата обращения: 13.08.2019 г). — Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ. — Текст : электронный.
6. Сулакшин, С. С. Разрушение горных пород при бурении скважин : учебное пособие / С. С. Сулакшин ; Томский политехнический университет. — Томск : Изд-во ТПУ, 2008. — URL: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2010/m115.pdf> (дата обращения: 13.08.2019 г). — Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ. — Текст : электронный.
7. Храменков, В. Г. Автоматизация управления технологическими процессами бурения нефтегазовых скважин : учебное пособие / В. Г. Храменков ; Томский политехнический университет. — Томск : Изд-во ТПУ, 2012. — 416 с.

6.2 Информационное и программное обеспечение

Профессиональные базы данных и информационно-справочные системы доступны по ссылке: <https://www.lib.tpu.ru/html/irs-and-pdb>

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

1. Microsoft Office 2007 Standard Russian Academic;
2. Document Foundation LibreOffice;
3. Cisco Webex Meetings;
4. Zoom Zoom.

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 г. Томская область, Томск, улица Усова, д.9, 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, 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 «Машины и оборудование нефтяных и газовых промыслов» (приема 2019 г., очная форма обучения).

Разработчик:

| Должность | Подпись | ФИО |
|------------|---|--------------|
| Доцент ОНД |  | Ковалев А.В. |

Программа одобрена на заседании Отделения нефтегазового дела (протокол от «25» июня 2019 г. № 15).

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



И.А. Мельник

Лист изменений рабочей программы дисциплины:

| Учебный год | Содержание /изменение | Обсуждено на заседании Отделения нефтегазового дела |
|-----------------------------|--|---|
| 2020/2021 учебный год | 1. Изменено содержание разделов рабочей программы дисциплины «Долота и элементы компоновки низа бурильной колонны (КНБК) специального назначения» 2. Обновлен список литературы | От 26.06.2020 г. № 25 |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |