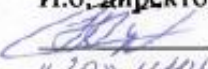


**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования**  
**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ**  
**ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**УТВЕРЖДАЮ**

И.о. директора ИШПР

 **Н.В. Гусева**  
 «30» июня 2020 г.

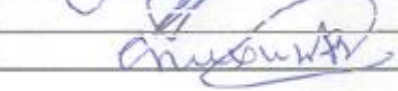
**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**ПРИЕМ 2016 г.**  
**ФОРМА ОБУЧЕНИЯ заочная**

| <b>Монтаж и эксплуатация бурового оборудования</b>   |                                             |                |            |
|------------------------------------------------------|---------------------------------------------|----------------|------------|
| Направление                                          | <b>21.03.01 «Нефтегазовое дело»</b>         |                |            |
| Образовательная программа (направленность (профиль)) | <b>«Нефтегазовое дело»</b>                  |                |            |
| Специализация                                        | <b>«Бурение нефтяных и газовых скважин»</b> |                |            |
| Уровень образования                                  | <b>высшее образование - бакалавриат</b>     |                |            |
| Курс                                                 | <b>3</b>                                    | <b>семестр</b> | <b>5,6</b> |
| Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)          | <b>6</b>                                    |                |            |
| Виды учебной деятельности                            | <b>Временной ресурс</b>                     |                |            |
| <b>Контактная (аудиторная) работа, ч</b>             | <b>Лекции</b>                               | <b>10</b>      |            |
|                                                      | <b>Практические занятия</b>                 | <b>8</b>       |            |
|                                                      | <b>Лабораторные занятия</b>                 | <b>6</b>       |            |
|                                                      | <b>ВСЕГО</b>                                | <b>24</b>      |            |
| <b>Самостоятельная работа, ч</b>                     |                                             | <b>192</b>     |            |
| <b>ИТОГО, ч</b>                                      |                                             | <b>216</b>     |            |

Вид промежуточной аттестации

|                |                                     |            |
|----------------|-------------------------------------|------------|
| <b>экзамен</b> | <b>Обеспечивающее подразделение</b> | <b>ОНД</b> |
|----------------|-------------------------------------|------------|

И.о. заведующего кафедрой -  
 руководитель отделения на  
 правах кафедры  
 Руководитель ООП  
 Преподаватель

|                                                                                      |                     |
|--------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|
|   | <b>И.А. Мельник</b> |
|  | <b>О.В. Брусник</b> |
|                                                                                      | <b>А.В. Епихин</b>  |

2020 г.

## 1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины является формирование у обучающихся ООП Нефтегазовое дело (п. 6. Общей характеристики ООП) состава компетенций для подготовки к профессиональной деятельности.

| Код компетенции | Наименование компетенции                                                                                                                                                                                   | Результаты освоения ООП | Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенции) |                                                                                                                     |
|-----------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|-------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                 |                                                                                                                                                                                                            |                         | Код                                                         | Наименование                                                                                                        |
| ПК(У)-9         | Способность осуществлять оперативный контроль за техническим состоянием технологического оборудования, используемого при строительстве, ремонте, реконструкции и восстановлении нефтяных и газовых скважин | Р4                      | ПК(У)-9.В1                                                  | Навыками выполнения спускоподъёмных операций                                                                        |
|                 |                                                                                                                                                                                                            |                         | ПК(У)-9.У1                                                  | Выполнять расчеты, связанные с приспособлениями характеристик буровых машин и механизмов к технологическим условиям |
|                 |                                                                                                                                                                                                            |                         | ПК(У)-9.З1                                                  | Основные термины и определения монтажа и эксплуатации бурового оборудования                                         |

## 2. Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина относится к вариативной части вариативного междисциплинарного профессионального модуля 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                                          | Знать конструкции и принцип работ бурового оборудования для различных технологических операций | ПК(У)-9                          |
| РД 2                                          | Уметь осуществлять выбор бурового оборудования для заданных горно-геологических условий        | ПК(У)-9                          |
| РД 3                                          | Анализировать функционал бурового оборудования от различных производителей                     | ПК(У)-9                          |

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

## 4 Основные виды учебной деятельности

### Основные виды учебной деятельности

| Разделы дисциплины                                                                                   | Формируемый результат обучения по дисциплине | Виды учебной деятельности | Объем времени, ч. |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|---------------------------|-------------------|
| <b>Раздел 1.</b><br>Введение. Общие сведения о буровом оборудовании, его монтаже и работоспособности | РД1<br>РД2                                   | Лекции                    | 1                 |
|                                                                                                      |                                              | Практические занятия      | 1                 |
|                                                                                                      |                                              | Лабораторные занятия      |                   |
|                                                                                                      |                                              | Самостоятельная работа    | 7                 |
| <b>Раздел 2.</b><br>Силовой привод буровой установки                                                 | РД1<br>РД2                                   | Лекции                    | 1                 |
|                                                                                                      |                                              | Практические занятия      | 1                 |
|                                                                                                      |                                              | Лабораторные занятия      |                   |
|                                                                                                      |                                              | Самостоятельная работа    | 7                 |
| <b>Раздел 3.</b><br>Спуско-подъемный комплекс буровой установки                                      | РД1<br>РД2<br>РД3                            | Лекции                    | 1                 |
|                                                                                                      |                                              | Практические занятия      | 1                 |
|                                                                                                      |                                              | Лабораторные занятия      |                   |
|                                                                                                      |                                              | Самостоятельная работа    | 7                 |

|                                                                                   |     |                        |           |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----|------------------------|-----------|
| <b>Раздел 4.</b><br>Комплекс для вращения<br>бурильной колонны                    | РД1 | Лекции                 | <b>1</b>  |
|                                                                                   | РД2 | Практические занятия   | <b>1</b>  |
|                                                                                   | РД3 | Лабораторные занятия   |           |
|                                                                                   |     | Самостоятельная работа | <b>7</b>  |
| <b>Раздел 5.</b><br>Насосно-циркуляционный<br>комплекс буровой установки          | РД1 | Лекции                 | <b>1</b>  |
|                                                                                   | РД2 | Практические занятия   | <b>1</b>  |
|                                                                                   | РД3 | Лабораторные занятия   |           |
|                                                                                   |     | Самостоятельная работа | <b>7</b>  |
| <b>Раздел 6.</b><br>Противовыбросовый комплекс<br>буровой установки               | РД1 | Лекции                 | <b>1</b>  |
|                                                                                   | РД2 | Практические занятия   | <b>1</b>  |
|                                                                                   | РД3 | Лабораторные занятия   | <b>1</b>  |
|                                                                                   |     | Самостоятельная работа | <b>7</b>  |
| <b>Раздел 7.</b><br>Система управления буровых<br>установок                       | РД1 | Лекции                 | <b>1</b>  |
|                                                                                   | РД2 | Практические занятия   | <b>1</b>  |
|                                                                                   |     | Лабораторные занятия   | <b>1</b>  |
|                                                                                   |     | Самостоятельная работа | <b>7</b>  |
| <b>Раздел 8.</b><br>Буровые сооружения                                            | РД1 | Лекции                 | <b>1</b>  |
|                                                                                   | РД2 | Практические занятия   | <b>1</b>  |
|                                                                                   |     | Лабораторные занятия   | <b>1</b>  |
|                                                                                   |     | Самостоятельная работа | <b>7</b>  |
| <b>Раздел 9.</b><br>Монтаж и демонтаж бурового<br>оборудования                    | РД1 | Лекции                 | <b>1</b>  |
|                                                                                   | РД2 | Практические занятия   |           |
|                                                                                   |     | Лабораторные занятия   | <b>1</b>  |
|                                                                                   |     | Самостоятельная работа | <b>8</b>  |
| <b>Раздел 10.</b><br>Организация монтажно-<br>демонтажных и транспортных<br>работ | РД1 | Лекции                 | <b>1</b>  |
|                                                                                   | РД2 | Практические занятия   |           |
|                                                                                   |     | Лабораторные занятия   | <b>1</b>  |
|                                                                                   |     | Самостоятельная работа | <b>10</b> |
| <b>Раздел 11.</b><br>Основы технического<br>обслуживания бурового<br>оборудования | РД1 | Лекции                 |           |
|                                                                                   | РД2 | Практические занятия   |           |
|                                                                                   |     | Лабораторные занятия   | <b>1</b>  |
|                                                                                   |     | Самостоятельная работа | <b>10</b> |

Содержание разделов дисциплины:

|                                                                                                   |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Раздел 1. Введение. Общие сведения о буровом оборудовании, его монтаже и работоспособности</b> |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------|

Назначение, содержание и порядок изучения модуля. Основные понятия и определения. Основные сведения из истории развития оборудования для бурения нефтяных и газовых скважин. Деятельность научно-исследовательских, конструкторских и производственных организаций в области создания и совершенствования бурового оборудования. Общие сведения о буровом оборудовании. Основы эксплуатационной надежности и работоспособности бурового оборудования. Основы монтажа бурового оборудования.

**Темы лекций:**

1. Введение в монтаж бурового оборудования.

**Темы практических занятий:**

1. Последовательность монтажа бурового оборудования.
2. Комплексы бурового оборудования

|                                                   |
|---------------------------------------------------|
| <b>Раздел 2. Силовой привод буровой установки</b> |
|---------------------------------------------------|

Назначение, состав, классификация и типовые кинематические схемы приводов

исполнительных механизмов буровой установки (лебедки, ротора, насосов). Классификация двигателей и силовых агрегатов для привода исполнительных механизмов. Классификация силовых передач и соединительных муфт, используемых в составе силовых приводов буровых установок. Принципы работы элементов силового привода.

**Темы лекций:**

1. Силовой привод и трансмиссия буровой установки.

**Темы практических занятий:**

1. Кинематическая схема буровой установки.

|                                                              |
|--------------------------------------------------------------|
| <b>Раздел 3. Спуско-подъемный комплекс буровой установки</b> |
|--------------------------------------------------------------|

Назначение, состав и условия работы узлов спуско-подъемного комплекса. Талевая система. Буровые лебедки. Оборудование для механизации и автоматизации спуско-подъемных операций (СПО) в бурении. Устройства (регуляторы) для подачи долота на забой.

**Темы лекций:**

1. Спускоподъемный комплекс буровой установки.

**Темы практических занятий:**

1. Расчет режимов спускоподъемных операций.

|                                                          |
|----------------------------------------------------------|
| <b>Раздел 4. Комплекс для вращения бурильной колонны</b> |
|----------------------------------------------------------|

Состав и назначение комплекса. Нагрузки, действующие на элементы комплекса при различных работах в бурении. Ротор. Вертлюг.

**Темы лекций:**

1. Комплекс для вращения бурильной колонны.

**Темы практических занятий:**

1. Конструкция силового верхнего привода.

|                                                                    |
|--------------------------------------------------------------------|
| <b>Раздел 5. Насосно-циркуляционный комплекс буровой установки</b> |
|--------------------------------------------------------------------|

Назначение, состав и условия работы оборудования насосно-циркуляционного комплекса. Буровые насосы. Элементы обвязки буровых насосов. Оборудование для приготовления и обработки буровых растворов. Оборудование для очистки и утилизации буровых растворов.

**Темы лекций:**

1. Насосно-циркуляционный комплекс буровой установки.

**Темы практических занятий:**

1. Схема очистки бурового раствора.

|                                                               |
|---------------------------------------------------------------|
| <b>Раздел 6. Противовыбросовый комплекс буровой установки</b> |
|---------------------------------------------------------------|

Назначение, классификация, устройство колонных головок, плашечных, универсальных, вращающихся превенторов, превенторов со срезающими плашками, кранов, задвижек, регулируемых дросселей. Схема компоновок оборудования ПВК в зависимости от условий бурения, их унификация и стандартизация. Система управления ПВК. Монтаж превенторов, системы обвязки и систем их управления. Контроль качества монтажа. Испытание ПВК на прочность и герметичность. Требования к эксплуатации и техническое обслуживание ПВК.

**Темы лекций:**

1. Противовибросовый комплекс буровой установки.

**Темы практических занятий:**

1. Схема противовибросового комплекса буровой установки.

**Названия лабораторных работ:**

1. Бурение скважины турбобуром на тренажёре имитаторе бурения АМТ –221 – БУР с ликвидацией газопроявления.

|                                                       |
|-------------------------------------------------------|
| <b>Раздел 7. Система управления буровых установок</b> |
|-------------------------------------------------------|

Назначение и классификация систем управления. Основные технологические и эргономические требования к системам управления буровых установок. Устройство элементов системы пневматического, механического и электрического и микропроцессорного управления. Компрессоры. Назначение, классификация, устройство, основные параметры. Мощность, КПД и регулирование подачи. Техника безопасности при эксплуатации компрессоров.

**Темы лекций:**

1. Система управления буровых установок.

**Темы практических занятий:**

1. Изучение схемы управления буровой установкой.

**Названия лабораторных работ:**

1. Расчет КПД буровой установки.

|                                     |
|-------------------------------------|
| <b>Раздел 8. Буровые сооружения</b> |
|-------------------------------------|

Назначение и состав сооружений в буровой установке. Нагрузки, действующие на сооружения и их сочетания. Общие понятия о статической грузоподъемности буровых сооружений. Буровые вышки. Основания, мостки, стеллажи и укрытия буровых установок.

**Темы лекций:**

1. Буровые сооружения.

**Темы практических занятий:**

1. Расчет фундамента буровой установки.

**Темы лабораторных занятий:**

1. Проектирование шламового амбара.

|                                                          |
|----------------------------------------------------------|
| <b>Раздел 9. Монтаж и демонтаж бурового оборудования</b> |
|----------------------------------------------------------|

Подготовка строительной площадки и фундаментов к монтажу. Монтаж буровой установки и привысечных сооружений. Демонтаж бурового оборудования.

**Темы лекций:**

1. Монтаж и демонтаж бурового оборудования.

**Темы лабораторных занятий:**

1. Разработка технологической схемы последовательности монтажа буровой установки.

|                                                                         |
|-------------------------------------------------------------------------|
| <b>Раздел 10. Организация монтажно-демонтажных и транспортных работ</b> |
|-------------------------------------------------------------------------|

Средства транспортировки бурового оборудования. Определение потребного количества транспортных средств с учетом дорожных условий, требований охраны труда и окружающей среды. Методы и средства погрузки оборудования при транспортировке мелкими блоками. Особенности транспортировки оборудования при кустовом бурении в условиях Севера и многолетней мерзлоты.

Правила ТБ, ведомственные инструкции по монтажу бурового оборудования,

проведению монтажно-демонтажных работ и транспортировки буровых установок. Структура монтажных и транспортных предприятий. План - графики и документация на проведение монтажно-демонтажных и транспортных работ.

**Темы лекций:**

1. Организация монтажно-демонтажных и транспортных работ.

**Темы лабораторных занятий:**

1. Сдача минимума по охране труда и технике безопасности.

|                                                                          |
|--------------------------------------------------------------------------|
| <b>Раздел 11. Основы технического обслуживания бурового оборудования</b> |
|--------------------------------------------------------------------------|

Организационные формы технического обслуживания. Система технического обслуживания, текущего и капитального ремонта. Понятие о межремонтном цикле и о межремонтных периодах. Виды технических обслуживаний. Содержание работ при всех видах технического обслуживания и текущего ремонта, их периодичность. Планирование и учет технических обслуживаний и ремонтов. Применение ЭВМ в учете наработки оборудования и в планировании всех видов технического обслуживания и ремонтов.

**Темы лабораторных занятий:**

1. Техническое обслуживание бурового насоса НБЗ-120/40.

## **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 оценивающим мероприятиям.

## **6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

### **6.1. Учебно-методическое обеспечение**

1. Буровое оборудование : учебное пособие [Электронный ресурс] / В. Г Крец [и др.]; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ). — 1 компьютерный файл (pdf; 6.0 MB). — 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: 11.03.2016).
2. Самохвалов, М.А. Монтаж и эксплуатация бурового оборудования : учебное пособие [Электронный ресурс] / М. А. Самохвалов; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ). — 1 компьютерный файл (pdf; 19.0 MB). — Томск: Изд-во ТПУ, 2010. — Заглавие с титульного экрана. — Доступ из корпоративной сети ТПУ. — Системные требования: Adobe Reader. Схема доступа: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2011/m32.pdf> (дата обращения: 11.03.2016).
3. Храменков, В.Г.. Автоматизация управления технологическими процессами бурения нефтегазовых скважин : учебное пособие [Электронный ресурс] / В. Г. Храменков; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ). — 2-е изд.. — 1 компьютерный файл (pdf; 5.7 MB). — Томск: Изд-во ТПУ, 2013. — Заглавие с титульного экрана. — Доступ из корпоративной сети ТПУ. — Системные требования:

Adobe Reader. Схема доступа: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2014/m049.pdf> (дата обращения: 11.03.2016).

4. Современные винтовые забойные двигатели для бурения нефтяных и газовых скважин : учебное пособие [Электронный ресурс] / Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ), Институт природных ресурсов (ИПР), Кафедра бурения скважин (БС) ; сост. М. В. Двойников , А. А. Байбулатов ; К. И. Борисов ; А. В. Епихин. — 1 компьютерный файл (pdf; 1.8 MB). — Томск: Изд-во ТПУ, 2014. — Заглавие с титульного экрана. — Электронная версия печатной публикации. — Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ. — Системные требования: Adobe Reader. Схема доступа: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2014/m400.pdf> (дата обращения: 11.03.2016).

## 6.2. Информационное и программное обеспечение

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

- Электронный курс «Монтажи эксплуатация бурового оборудования». Ссылка: <https://stud.lms.tpu.ru/course/view.php?id=2462>. (дата обращения: 11.03.2016).
- [www.oil-industry.ru](http://www.oil-industry.ru) – журнал «Нефтяное хозяйство»;
- [www.dobi.oglib.ru](http://www.dobi.oglib.ru) – электронная библиотека «Нефть и газ»;
- [www.nglib.ru](http://www.nglib.ru) – портал научно-технической информации электронной библиотеки «Нефть и газ»;
- [www.ngpedia.ru](http://www.ngpedia.ru) – большая энциклопедия нефти и газа;
- [www.rsl.ru](http://www.rsl.ru) – российская государственная библиотека;
- [www.nlr.ru](http://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 лекционных, практических, лабораторных и самостоятельных занятий:

| №  | Наименование специальных помещений                      | Наименование оборудования                                                                                                                                                                                                                              |
|----|---------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 2. | 634034, Томская область, г. Томск, Усова улица, 9в, 204 | Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестацииКомплект учебной мебели на 20 посадочных мест;Компьютер - 1 шт.; Проектор - 1 шт.                             |
| 3. | 634034, Томская область, г. Томск, Усова улица, 9в, 201 | Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестацииКомплект учебной мебели на 36 посадочных мест;Шкаф для документов - 1 шт.;Компьютер - 1 шт.; Проектор - 1 шт. |

Рабочая программа составлена на основе Общей характеристики образовательной программы по направлению 21.03.01 «Нефтегазовое дело» / профиль подготовки «Эксплуатация и обслуживания объектов добычи нефти» (приема 2016 г., заочная форма обучения).

Разработчик(и):

| Должность                 | ФИО         |
|---------------------------|-------------|
| старший преподаватель ОНД | А.В. Епихин |

Программа одобрена на заседании кафедры БС (протокол от «6» июня 2016г. №6).

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



И.А. Мельник

подпись

**Лист изменений рабочей программы дисциплины:**

| Учебный год                   | Содержание /изменение                                                                               | Обсуждено на заседании<br>ОНД (протокол) |
|-------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|
| 2018_/ 2019<br>учебный<br>год | 2. Актуализировано содержание раздела «Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины» | От 25.06.2019 №22                        |
|                               |                                                                                                     |                                          |
|                               |                                                                                                     |                                          |
|                               |                                                                                                     |                                          |
|                               |                                                                                                     |                                          |

