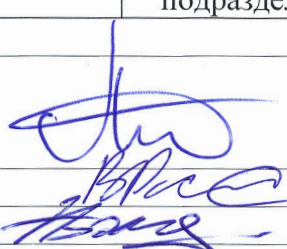


МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

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

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

| Направленное бурение                                                                                                                                                                                                               |                                                                    |         |    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|---------|----|
| Направление подготовки/<br>специальность<br>Образовательная программа<br>(направленность (профиль))<br>Специализация<br>Уровень образования<br>Курс<br>Трудоемкость в кредитах<br>(зачетных единицах)<br>Виды учебной деятельности | 21.05.03 Технология геологической разведки                         |         |    |
|                                                                                                                                                                                                                                    | Технология геологической разведки                                  |         |    |
|                                                                                                                                                                                                                                    | Технология и техника разведки месторождений<br>полезных ископаемых |         |    |
|                                                                                                                                                                                                                                    | высшее образование - специалитет                                   |         |    |
|                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                    |         |    |
|                                                                                                                                                                                                                                    | 4                                                                  | семестр | 8  |
|                                                                                                                                                                                                                                    | 3                                                                  |         |    |
|                                                                                                                                                                                                                                    | Временной ресурс                                                   |         |    |
| Контактная (аудиторная)<br>работа, ч                                                                                                                                                                                               | Лекции                                                             |         | 22 |
|                                                                                                                                                                                                                                    | Практические занятия                                               |         |    |
|                                                                                                                                                                                                                                    | Лабораторные занятия                                               |         | 22 |
|                                                                                                                                                                                                                                    | ВСЕГО                                                              |         | 44 |
| Самостоятельная работа                                                                                                                                                                                                             |                                                                    | 64      |    |
| ИТОГО, ч                                                                                                                                                                                                                           |                                                                    | 108     |    |

| Вид промежуточной<br>аттестации                                      | Экзамен,                                                                            | Обеспечивающее<br>подразделение | ОНД            |
|----------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|----------------|
| И.о. заведующего кафедрой -<br>руководитель ОНД на правах<br>кафедры |  |                                 | Мельник И.А.   |
| Руководитель ООП                                                     |                                                                                     |                                 | Ростовцев В.В. |
| Преподаватель                                                        |                                                                                     |                                 | Бондарчук И.Б. |

2016 г.

## 1. Цели освоения дисциплины

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

| Код компетенции | Наименование компетенции                                                                                                                                           | Результаты освоения ООП | Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций) |                                                                                                                    |
|-----------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|-------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                 |                                                                                                                                                                    |                         | Код                                                         | Наименование                                                                                                       |
| ПСК(У)-3.5.     | способностью разрабатывать производственные проекты для проведения геофизических и горно-буровых работ                                                             | Р7                      | ПСК(У)-3.5.B1                                               | Навыками выбора технических средств для бурения и ремонта скважин при различных геолого-технических условиях       |
|                 |                                                                                                                                                                    |                         | ПСК(У)-3.5.Y1                                               | Выполнять расчеты для проектирования производственных процессов при бурении и ремонте скважин                      |
|                 |                                                                                                                                                                    |                         | ПСК(У)-3.5.31                                               | Основное оборудование, применяемое для бурения и ремонта скважин                                                   |
| ПСК(У)-3.6.     | способностью прогнозировать потребности в высоких технологиях для более профессионального составления технических проектов на геофизические и горно-буровые работы | Р9                      | ПСК(У)-3.6.B1                                               | Навыками проведения работ по отбору ориентированного керна, оперативному управлению и измерению траекторий скважин |
|                 |                                                                                                                                                                    |                         | ПСК(У)-3.6.Y1                                               | Применять технические средства и технологию для корректирования траекторий скважин                                 |
|                 |                                                                                                                                                                    |                         | ПСК(У)-3.6.31                                               | Закономерности естественного искривления скважин для различных геолого-технических условий                         |

## 2. Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина относится к вариативной 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 <sup>1</sup> |                                                                                              | Компетенция                |
|------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|
| Код                                                        | Наименование                                                                                 |                            |
| РД-1                                                       | Применять знания по технологии и оборудованию для направленного бурения скважин              | ПСК(У)-3.5.<br>ПСК(У)-3.6. |
| РД 2                                                       | Выполнять расчеты необходимые для решения технических задач при направленном бурении скважин | ПСК(У)-3.5.<br>ПСК(У)-3.6. |

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 <sup>2</sup> | Объем времени, ч. |
|------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|----------------------------------------|-------------------|
| Раздел 1. Введение. Основные понятия и определения                                 | РД-1, РД-2                                   | Лекции                                 | 2                 |
|                                                                                    |                                              | Практическая работа                    |                   |
|                                                                                    |                                              | Лабораторная работа                    | 2                 |
|                                                                                    |                                              | Самостоятельная работа                 | 8                 |
| Раздел 2. Теоретические основы процесса искривления скважин.                       | РД-1, РД-2                                   | Лекции                                 | 2                 |
|                                                                                    |                                              | Практическая работа                    |                   |
|                                                                                    |                                              | Лабораторная работа                    |                   |
|                                                                                    |                                              | Самостоятельная работа                 | 8                 |
| Раздел 3. Методика выявления закономерностей искривления.                          | РД-1, РД-2                                   | Лекции                                 | 2                 |
|                                                                                    |                                              | Практическая работа                    |                   |
|                                                                                    |                                              | Лабораторная работа                    | 4                 |
|                                                                                    |                                              | Самостоятельная работа                 | 8                 |
| Раздел 4. Проектирование траекторий скважин                                        | РД-1, РД-2                                   | Лекции                                 | 2                 |
|                                                                                    |                                              | Практическая работа                    |                   |
|                                                                                    |                                              | Лабораторная работа                    | 4                 |
|                                                                                    |                                              | Самостоятельная работа                 | 8                 |
| Раздел 5. Ориентирование отклонителей                                              | РД-1, РД-2                                   | Лекции                                 | 4                 |
|                                                                                    |                                              | Практическая работа                    |                   |
|                                                                                    |                                              | Лабораторная работа                    | 4                 |
|                                                                                    |                                              | Самостоятельная работа                 | 8                 |
| Раздел 6. Измерение искривления скважин                                            | РД-1, РД-2                                   | Лекции                                 | 2                 |
|                                                                                    |                                              | Практическая работа                    |                   |
|                                                                                    |                                              | Лабораторная работа                    |                   |
|                                                                                    |                                              | Самостоятельная работа                 | 8                 |
| Раздел 7. Технические средства для искусственного искривления скважин              | РД-1, РД-2                                   | Лекции                                 | 4                 |
|                                                                                    |                                              | Практическая работа                    |                   |
|                                                                                    |                                              | Лабораторная работа                    | 4                 |
|                                                                                    |                                              | Самостоятельная работа                 | 8                 |
| Раздел 8. Технические средства для регулирования естественного искривления скважин | РД-1, РД-2                                   | Лекции                                 | 4                 |
|                                                                                    |                                              | Практическая работа                    |                   |
|                                                                                    |                                              | Лабораторная работа                    | 4                 |
|                                                                                    |                                              | Самостоятельная работа                 | 8                 |

Содержание разделов дисциплины:

***Раздел 1. Введение. Основные понятия и определения.***

Элементы траектории скважины. Классификация скважин. Требования к направленному бурению. Решаемые задачи. Осложнения и аварии при направленном бурении. История направленного бурения.

**Темы лекций:**

1. Введение. Основные понятия и определения о направленном бурении скважин.

**Названия лабораторных работ:**

1. Элементы, определяющие пространственное положение и искривление

скважины.

## **Раздел 2. Теоретические основы процесса искривления скважин.**

Теоретические основы процесса искривления скважин. Анизотропия горных пород. Искривление скважин в анизотропных породах. Искривление скважин в изотропных породах. Основные закономерности естественного искривления скважин.

### **Темы лекций:**

1. Теоретические основы процесса искривления скважин.

## **Раздел 3. Методика выявления закономерностей искривления.**

Методика выявления закономерностей искривления. Группировка исходных данных для выявления закономерностей естественного искривления. Корреляционный анализ. Определение оптимальных азимутов заложения скважин.

### **Темы лекций:**

1. Методика выявления закономерностей искривления.

### **Названия лабораторных работ:**

1. Выявление закономерностей естественного зенитного искривления скважин.

## **Раздел 4. Проектирование траекторий скважин.**

Типовые профили одноствольных и многоствольных скважин. Проектирование плоско-искривленных скважин. Расчет координат и построение проекций пространственно искривленной скважины. Расчет траекторий дополнительных стволов многоствольных скважин. Особенности направленного бурения скважин с кустовых площадок.

### **Темы лекций:**

1. Проектирование траекторий скважин.

### **Названия лабораторных работ:**

1. Расчет координат и построение траектории скважины.

## **Раздел 5. Ориентирование отклонителей.**

Угол установки отклонителя. Апсидальная плоскость. Этапы работ по ориентированию отклонителей. Ориентирование по меткам на бурильных трубах. Методы косвенного ориентирования. Расчет угла установки отклонителя. Конструкция забойных ориентаторов.

### **Темы лекций:**

1. Ориентирование отклонителей.

### **Названия лабораторных работ:**

1. Ориентирование отклонителей по меткам на бурильных трубах.
2. Изучение конструкции ориентаторов и их настройка.

#### **Раздел 6. Измерение искривления скважин.**

Виды контроля искривления. Датчики для определения зенитных и азимутальных углов. Виды инклинометров. Забойные телеметрические системы.

##### **Темы лекций:**

1. Измерение искривления скважин.

#### **Раздел 7. Технические средства для искусственного искривления скважин.**

Классификация технических средств направленного бурения. Стационарные клинья. Съёмные клинья. Отклонители периодического действия. Отклонители непрерывного действия. Отклонители на базе забойных гидравлических двигателей.

##### **Темы лекций:**

1. Клиновые отклонители.
2. Безклиновые отклонители.

##### **Названия лабораторных работ:**

1. Клиновые отклонители.
2. Безклиновые отклонители.

#### **Раздел 8. Технические средства для регулирования естественного искривления скважин.**

Шарнирные компоновки. Породоразрушающий инструмент для развития естественного искривления скважин. Жесткие компоновки. породоразрушающий инструмент для стабилизации. Породоразрушающий инструмент для отклонителей.

##### **Темы лекций:**

1. Технические средства для стабилизации скважин.
2. Технические средства для развития естественного искривления скважин

##### **Названия лабораторных работ:**

1. Компоновки для регулирования естественного искривления скважин.
2. Породоразрушающий инструмент для регулирования естественного искривления скважин.

### **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;
- Работа в электронном курсе (изучение теоретического материала, выполнение индивидуальных заданий и контролирующих мероприятий и др.);

- Изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку;
- Поиск, анализ, структурирование и презентация информации;
- Выполнение домашних заданий, расчетно-графических работ и домашних контрольных работ;
- Подготовка к лабораторным работам, к практическим и семинарским занятиям;
- Выполнение курсовой работы
- Анализ научных публикаций по заранее определенной преподавателем теме.

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

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

#### **Основная литература**

1. Нескоромных В. В. Направленное бурение и основы кернометрии: учебник – 2-е изд. – Москва; Красноярск: Инфра-М Изд-во СибФУ, 2015. – 336 с.  
URL: <https://znanium.com/go.php?id=464804>
2. Рябчиков, С. Я. Технология и техника бурения геологоразведочных и геотехнологических скважин: учебное пособие: / Рябчиков С.Я., Храменков В.Г., Брылин В.И. — Москва: ТПУ, 2010. — 514 с.  
URL: [https://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_cid=25&pl1\\_id=10363](https://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=10363)
3. Храменков В.Г. Бурение геологоразведочных скважин [Электронный ресурс] Учебное пособие / В. Г. Храменков, В. И. Брылин; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ).— Томск: Изд-во ТПУ, 2010.  
Режим доступа: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2009/m30.pdf>

#### **Дополнительная литература**

1. Кривошеев В.В. Направленное бурение. Учебное пособие. – Томск: ТПИ, 1991. – 92 с.
2. Кривошеев В.В. Направленное и многозабойное бурение скважин с основами кернометрии. Учебное пособие. – Томск: ТПИ, 1984. – 84 с.
3. Кривошеев В.В. Искривление скважин в анизотропных породах. – Томск: Изд-во НТЛ, 1999. – 240 с.
4. Сулакшин С.С. Направленное бурение: Учебник для вузов. – М.: Недра, 1987. – 272 с.
5. Сулакшин С.С., Кривошеев В.В., Рязанов В.И. Решение геолого-технических задач. – М.: Недра, 1989. – 167 с.
6. Рязанов В.И. Направленное бурение нефтяных и газовых скважин. Учебное пособие. – Томск: Изд. ТПУ, 2007. – 118 с. Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ.  
<http://www.lib.tpu.ru/fulltext3/m/2009/m8.pdf>
7. Калинин А.Г., Никитин Б.А., и др. Бурение наклонных и горизонтальных скважин: справочник. – М.: Недра, 1997. – 648 с.
8. Мельничук И.П. Бурение направленных и многоствольных скважин. – М.: Недра, 1991. – 221 с
9. Морозов Ю.Т. Направленное бурение скважин. Учебное пособие. – СПб.: Санкт-Петербургский государственный горный институт, 2006. – 64 с.
10. Шитихин В.В. Технические средства для направленного бурения. – Л.: Недра, 1978. – 111 с.

## 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](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.

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

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**):

Microsoft Office 2007 Standard Russian Academic; Microsoft Office 2013 Standard Russian Academic; Document Foundation LibreOffice; Cisco Webex Meetings, Zoom, Acrobat Reader DC, AkePad, Firefox ESR, Flash Player, K-Lite Codec Pack Full, Office 2016 Standard Russian Academic, PDF-XChange Viewer, Visual C++ Redistributable Package, WinDjView, 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<br>634034, Томская область, г. Томск, Усова улица, 9в<br>105 | Комплект учебной мебели на 25 посадочных мест; Стол лабораторный - 5 шт.; Стеллаж - 1 шт.; Компьютер - 8 шт.; Проектор - 1 шт. |

Рабочая программа составлена на основе Общей характеристики образовательной программы по направлению 21.05.03 Технология геологической разведки / профиль Технология и техника разведки месторождений полезных ископаемых (приема 2016 г., очная форма обучения).

Разработчик(и):

| Должность             | ФИО             |
|-----------------------|-----------------|
| Старший преподаватель | И. Б. Бондарчук |

Программа одобрена на заседании кафедры Бурения скважин (протокол от «22» декабря 2016 г. № 19.

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

  
Мельник И.А.  
подпись

**Лист изменений рабочей программы дисциплины:**

| Учебный год             | Содержание /изменение                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Обсуждено на заседании отделения /кафедры (протокол)                                  |
|-------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| 2017/2018 учебный год   | 1. Обновлено программное обеспечение.<br>2. Обновлен состав профессиональных баз данных и информационно-справочных систем.<br>3. Обновлено содержание разделов дисциплины.<br>4. Обновлен список литературы, в том числе ссылок ЭБС.                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Протокол заседания каф. БС № 24 от 31.05.2017                                         |
| 2018/2019 учебный год   | Утверждение общей характеристики ООП 2018 г. приема, актуализация РП дисциплин и РП практик<br>1. Обновлено программное обеспечение.<br>2. Обновлен состав профессиональных баз данных и информационно-справочных систем.<br>3. Обновлено содержание разделов дисциплины.<br>4. Обновлен список литературы, в том числе ссылок ЭБС.<br>5. Изменена система оценивания (для дисциплин и практик, реализация которых начнется с осеннего семестра 2018/19 учебного года и в последующих семестрах до завершения реализации программы). | Протокол заседания ОНД ИШПР № 22 от 25.06.2018 г.                                     |
| 2019/2020 учебный год   | Утверждение общей характеристики ООП 2019 г. приема, актуализация РП дисциплин и РП практик<br>1. Обновлено программное обеспечение.<br>2. Обновлен состав профессиональных баз данных и информационно-справочных систем.<br>3. Обновлено содержание разделов дисциплины.<br>4. Обновлен список литературы, в том числе ссылок ЭБС.                                                                                                                                                                                                  | Протокол заседания ОНД ИШПР № 15 от 24.06.2019 г. № 15 (продолжение) от 25.06.2019 г. |
| 2020 / 2021 учебный год | Утверждение общей характеристики ООП 2020 г. приема, актуализация РП дисциплин и РП практик<br>1. Обновлено программное обеспечение.<br>2. Обновлен состав профессиональных баз данных и информационно-справочных систем.<br>3. Обновлено содержание разделов дисциплины.<br>4. Обновлен список литературы, в том числе ссылок ЭБС.                                                                                                                                                                                                  | Протокол заседания ОНД ИШПР №25 от 26.06.2020                                         |