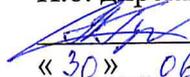


МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
 Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
 «НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
 ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

И.о. директора ИШПР

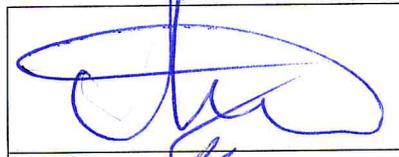
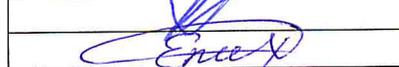
 Гусева Н.В.  
 «30» 06 2020 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**ПРИЕМ 2017 г.**  
**ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная**

**Бурение нефтяных и газовых скважин**

Направление	21.03.01 «Нефтегазовое дело»	
Образовательная программа (направленность (профиль))	«Нефтегазовое дело»	
Специализация	«Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений»	
Уровень образования	высшее образование – бакалавриат	
Курс	3	6
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	3	
Виды учебной деятельности	Временной ресурс	
Контактная (аудиторная) работа, ч	Лекции	22
	Практические занятия	22
	Лабораторные занятия	
	ВСЕГО	44
	Самостоятельная работа, ч	64
	ИТОГО, ч	108

Вид промежуточной аттестации	экзамен	Обеспечивающее подразделение	ОНД
------------------------------	---------	------------------------------	-----

И.о. зав. кафедрой – руководителя отделения нефтегазового дела на правах кафедры Руководитель ООП Преподаватель		Мельник И.А.
		Брусник О.В.
		Епихин А.В.

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
ОПК (У)-5	Способность составлять и оформлять научно-техническую и служебную документацию	Р2 Р6 Р7 Р8	ОПК(У)-5.В2	Владеет навыками подготовки проектной документации, планов, инструкций и программ на объекте работ
			ОПК(У)-5.У2	Умеет разрабатывать разрешительную документацию, соответствующую выполняемой работе
			ОПК(У)-5.32	Знает нормативно-техническая документацию на строительство нефтяных и газовых скважин
ПК(У)-8	Способность выполнять технические работы в соответствии с технологическим регламентом	Р3	ПК(У)-8.В1	Владеет навыками подготовки к опытно-промышленным испытаниям новых технологий в области бурения и освоения скважин
			ПК(У)-8.У1	Умеет разрабатывать методы и методики нестандартных теоретических и экспериментальных исследования процессов в технологии и техники бурения и освоения скважин
			ПК(У)-8.31	Знает факторы, процессы и технологии строительства и освоения нефтяных и газовых скважин в сложных горно-геологических условиях

## 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		Компетенция
Код	Наименование	
РД 1	Знать технологии и оборудование для строительства скважин	ПК(У)-8
РД 2	Уметь выбирать оборудование для конкретных горно-геологических условий бурения	ПК(У)-8
РД 3	Проводить инженерные расчеты, необходимые при строительстве нефтяных и газовых скважин	ОПК (У)-5

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.
<b>Раздел 1. Введение.</b>	РД1 РД2	Лекции	<b>2</b>
		Практические занятия	-
		Лабораторные занятия	-
		Самостоятельная работа	<b>6</b>
<b>Раздел 2. Общие сведения о строительстве скважин.</b>	РД1 РД2	Лекции	<b>2</b>
		Практические занятия	-
		Лабораторные занятия	-
		Самостоятельная работа	<b>6</b>
<b>Раздел 3. Подземное буровое оборудование.</b>	РД1 РД2 РД3	Лекции	<b>2</b>
		Практические занятия	<b>4</b>
		Лабораторные занятия	-
		Самостоятельная работа	<b>6</b>
<b>Раздел 4. Наземное буровое оборудование.</b>	РД1 РД2	Лекции	<b>2</b>
		Практические занятия	<b>3</b>
		Лабораторные занятия	-
		Самостоятельная работа	<b>6</b>
<b>Раздел 5. Процесс углубления скважины</b>	РД1 РД2	Лекции	<b>2</b>
		Практические занятия	<b>3</b>
		Лабораторные занятия	-
		Самостоятельная работа	<b>6</b>
<b>Раздел 6. Направленное бурение.</b>	РД1 РД2 РД3	Лекции	<b>2</b>
		Практические занятия	<b>3</b>
		Лабораторные занятия	-
		Самостоятельная работа	<b>6</b>
<b>Раздел 7. Буровые растворы.</b>	РД1 РД2	Лекции	<b>2</b>
		Практические занятия	<b>3</b>
		Лабораторные занятия	-
		Самостоятельная работа	<b>6</b>
<b>Раздел 8. Крепление скважин</b>	РД1 РД2	Лекции	<b>2</b>
		Практические занятия	<b>3</b>
		Лабораторные занятия	-
		Самостоятельная работа	<b>6</b>
<b>Раздел 9. Особенности строительства скважин в осложненных условиях</b>	РД1 РД2	Лекции	<b>4</b>
		Практические занятия	<b>3</b>
		Лабораторные занятия	-
		Самостоятельная работа	<b>10</b>
<b>Раздел 10. Морское бурение</b>	РД1 РД2	Лекции	<b>2</b>
		Практические занятия	-
		Лабораторные занятия	-
		Самостоятельная работа	<b>6</b>

Содержание разделов дисциплины:

**Раздел 1. Введение.**

Значение буровых работ в нефтегазодобывающей промышленности. Основные этапы в истории бурения. Краткая характеристика состояния буровых работ в России и за рубежом.

**Темы лекций:**

1. Введение в бурение скважин.

**Раздел 2. Общие сведения о строительстве скважин.**

Основные термины и определения. Физико-механические свойства горных пород и процесс их разрушения при бурении (общие сведения о горных породах; основные физико-механические свойства горных пород, влияющие на процесс бурения; основные закономерности разрушения горных пород при бурении). Этапы строительства скважин.

**Темы лекций:**

1. Общие сведения о строительстве скважин. Технологии строительства скважин.

**Раздел 3. Подземное буровое оборудование.**

Породоразрушающий инструмент: конструкция, принцип работы, разновидности. Забойные двигатели и телеметрия: конструкция, принцип работы, разновидности. Бурильная колонна, бурильные трубы: конструкция, принцип работы, разновидности. Технологическая оснастка бурильной колонны: конструкция, принцип работы, разновидности. Правила выбора и комплектации бурильной колонны.

**Темы лекций:**

1. Породоразрушающий инструмент.
2. Забойные двигатели.
3. Телеметрические системы.
4. Бурильные трубы и технологическая оснастка.

**Темы практических работ:**

1. Расчет бурильной колонны и выбор технологической оснастки.
2. Выбор забойного двигателя.
3. Проектирование и выбор бурового долота.
4. Поиск и определение бурового оборудования.
5. Описание износа бурового долота.

**Раздел 4. Наземное буровое оборудование.**

Наземное буровое оборудование. Разновидности буровых установок. Элементы буровой установки. Комплекс для вращения бурильной колонны. Талевая система и вспомогательное оборудование. Вышечно-лебедочный блок. Насосно-циркуляционный комплекс. Противовыбросовое оборудование. Назначение оборудования, принцип работы. Выбор буровой установки.

**Темы лекций:**

5. Буровые установки для строительства скважин на нефть и газ.
6. Комплексы буровых установок.

**Темы практических работ:**

6. Выбор буровой установки.
7. Расчет спускоподъемного комплекса.
8. Изучение комплексов буровой установки на макете буровой установки.
9. Запасовка талевой системы буровой установки.

**Раздел 5. Процесс углубления скважины.**

Режимные параметры и показатели бурения. Влияние режимных параметров на показатели бурения (влияние осевой нагрузки, влияние частоты вращения долота, влияние расхода бурового раствора, влияние свойств бурового раствора). Особенности режимов

вращательного бурения. Компоновка бурильной колонны и ее элементы (выбор типов долот, оценка долот, состав бурильной колонны, условия работы бурильной колонны, забойные двигатели).

**Темы лекций:**

7. Режим бурения и управление им.

**Темы практических работ:**

10. Проектирование параметров режима бурения.
11. Роторное бурение на тренажере АМТ.
12. Проведение спуско-подъемных операций на тренажере АМТ.

**Раздел 6. Направленное бурение.**

Типы профилей скважин. Выбор траекторий скважин. Бурение скважин с кустовых площадок. Особенности проектирования и бурения скважин с кустовых площадок. Технологии и оборудование направленного бурения.

**Темы лекций:**

8. Наклонно-направленное бурение.

**Темы практических работ:**

13. Расчет параметров кривизны.
14. Проектирование траектории скважины с помощью ПО «Бурсофтпроект».

**Раздел 7. Буровые растворы.**

Условия бурения с применением буровых растворов. Способы промывки. Функции бурового раствора. Гидравлика (выбор гидравлической программы промывки скважины). Параметры буровых растворов. Оборудование для приготовления и очистки буровых растворов.

**Темы лекций:**

9. Буровые растворы.

**Темы практических работ:**

15. Расчет свойств бурового раствора.
16. Определение свойств бурового раствора.

**Раздел 8. Крепление скважин.**

Выбор способа спуска и цементирования обсадной колонны. Технологическая оснастка обсадных колонн. Определение режимов эксплуатации и расчет нагрузок на обсадную колонну (расчет нагрузок на обсадную колонну и выбор труб). Цементирование скважин. Тампонажные материалы для цементирования скважин.

**Темы лекций:**

10. Крепление скважин.
11. Тампонажные растворы.

**Темы практических работ:**

17. Расчет параметров цементирования скважины.
18. Определение свойств цементного раствора.

**Раздел 9. Особенности строительства скважин в осложненных условиях.**

В многолетнемерзлых горных породах, в условиях катастрофических поглощений, в солевых отложениях, в пластичных глинах, твердых и крепких горных породах, в условиях АВПД и АНПД, в пластах, содержащих сероводород, при повышенных давлениях и

температуре и т.д.

**Темы лекций:**

12. Строительство скважин в осложненных условиях.

13. Тампонажные растворы.

**Темы практических работ:**

19. Инженерные расчеты при ликвидации осложнений и аварий в строительстве скважин.

<b>Раздел 10. Морское бурение.</b>
------------------------------------

Строительство скважин на море и на шельфе, в том числе, на Арктическом. Буровое оборудование, особенности технологии ведения работ. Особенности технологии бурения на шельфе.

**Темы лекций:**

14. Морское бурение или бурение на шельфе.

### **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;
- Поиск, анализ, структурирование и презентация информации к коллоквиуму;
- Подготовка к практическим занятиям и экзамену;
- 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**

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

1. Середа, Николай Гаврилович. Бурение нефтяных и газовых скважин: учебник для вузов / Н. Г. Середа, Е. М. Соловьев. — 3-е изд., стер.. — Москва: Альянс, 2011. — 456 с.: ил.. — Библиогр.: с. 451.. — ISBN 978-5-903034-91-8.

2. Молоков, Виктор Юрьевич. Бурение нефтяных и газовых скважин: электронный курс [Электронный ресурс] / В. Ю. Молоков; Национальный исследовательский Томский политехнический университет, Инженерная школа природных ресурсов, Отделение нефтегазового дела. — Электрон. дан.. — Томск: TPU Moodle, 2015. — Заглавие с экрана. — Доступ по логину и паролю..

Схема доступа: <https://design.lms.tpu.ru/course/view.php?id=2724> (контент)

3. Крец, В. Г.. Буровое оборудование: учебное пособие [Электронный ресурс] / Крец В. Г., Саруев Л. А., Лукьянов В. Г., Шадрин А. В.. — Томск: ТПУ, 2011. — 121 с.. — Рекомендовано в качестве учебного пособия Редакционно-издательским советом Томского политехнического университета. — Книга из коллекции ТПУ - Инженерно-технические науки..

Схема доступа: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_cid=25&pl1\\_id=10297](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=10297) (контент)

**Дополнительная литература**

1. Рязанов, Виктор Иванович. Направленное бурение нефтяных и газовых скважин: учебное пособие [Электронный ресурс] / В. И. Рязанов; Томский политехнический университет (ТПУ), Институт геологии и нефтегазового дела (ИГНД). — 1 компьютерный файл (pdf; 1538 KB). — Томск: Изд-во ТПУ, 2007. — Учебники Томского политехнического университета. — Заглавие с титульного экрана. — Электронная версия печатной публикации. — Доступ из сети НТБ ТПУ. — Системные требования: Adobe Reader..

Схема доступа: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext3/m/2009/m8.pdf> (контент)

2. Нескоромных, Вячеслав Васильевич. Направленное бурение нефтяных и газовых скважин: Учебник / Сибирский федеральный университет. — 1. — Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2018. — 347 с.. — ВО - Бакалавриат.. — ISBN 978-5-16-012899-3. — ISBN 978-5-16-106426-9.

Схема доступа: <http://znanium.com/go.php?id=891383> (контент)

3. Евсеев, Виктор Дмитриевич. Физика разрушения горных пород при бурении нефтяных и газовых скважин: учебное пособие [Электронный ресурс] / В. Д. Евсеев; Томский политехнический университет. — 2-е изд.. — 1 компьютерный файл (pdf; 1601 KB). — Томск: Изд-во ТПУ, 2008. — Учебники Томского политехнического университета. — Заглавие с титульного экрана. — Электронная версия печатной публикации. — Доступ из сети НТБ ТПУ. — Системные требования: Adobe Reader..

Схема доступа: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext3/m/2008/m37.pdf> (контент)

4. Басарыгин, Юрий Михайлович. Технология бурения нефтяных и газовых скважин: учебник для вузов / Ю. М. Басарыгин, А. И. Булатов, Ю. М. Проселков. — Москва: Недра, 2001. — 679 с.: ил.. — Высшее образование. — Библиогр.: с. 676.. — ISBN 5-8365-0064-9.

## 6.2. Информационное и программное обеспечение

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

Электронный курс «Технология бурения нефтяных и газовых скважин». Ссылка: <https://stud.lms.tpu.ru/course/view.php?id=2991> .

Информационно-справочных система «Кодекс» - <http://kodeks.lib.tpu.ru/>

Научно-электронная библиотека eLIBRARY.RU - <https://elibrary.ru/defaultx.asp>

Электронно-библиотечная система «Консультант студента» <http://www.studentlibrary.ru/>

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

Электронно-библиотечная система «Юрайт» - <https://urait.ru/>

Электронно-библиотечная система «ZNANIUM.COM» - <https://new.znanium.com/>

Журнал «Нефтегазовое дело» – <http://www.ngdelo.ru/>

Журнал «Бурение и нефть» – <http://www.burneft.ru>

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

Acrobat Reader DC, AkelPad, Firefox ESR, Flash Player, K-Lite Codec Pack Full, Office 2016 Standard Russian Academic, PDF-XChange Viewer, Visual C++ Redistributable Package , Webex Meetings, WinDjView, Zoom, 7-Zip

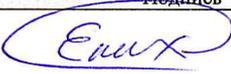
## 7. Особые требования к материально-техническому обеспечению дисциплины

В учебном процессе используется следующее лабораторное оборудование для лекционных, практических, лабораторных и самостоятельных занятий:

№	Наименование специальных помещений	Наименование оборудования
1.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. 634034, Томская область, г. Томск, Усова улица, 9в, аудитория 106.	Доска аудиторная настенная - 1 шт.; Комплект учебной мебели на 34 посадочных мест; Компьютер - 2 шт.; Проектор - 1 шт.

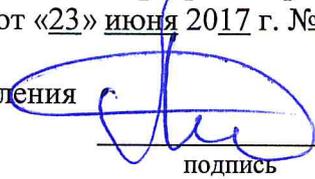
Рабочая программа составлена на основе Общей характеристики образовательной программы по направлению 21.03.01 «Нефтегазовое дело» / профиль подготовки «Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений» (приема 2017 г., очная форма обучения).

Разработчик:

Должность	Подпись	ФИО
Старший преподаватель ОНД		Епихин А.В.

Программа одобрена на заседании обеспечивающей кафедры Разработки и эксплуатации нефтяных и газовых месторождений (протокол от «23» июня 2017 г. № 8).

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



подпись

И. А. Мельник

**Лист изменений рабочей программы дисциплины:**

<b>Учебный год</b>	<b>Содержание /изменение</b>	<b>Обсуждено на заседании ОНД (протокол)</b>
2018_/2019 учебный год	1. Актуализировано содержание раздела «Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины»	От 25. 06.2018 г. № 22
2019_/2020 учебный год	1. Актуализирован раздел «Особые требования к материально-техническому обеспечению дисциплины»	От 24. 06.2019 г. № 15