

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

УТВЕРЖДАЮ

И.о. директора ИШПР

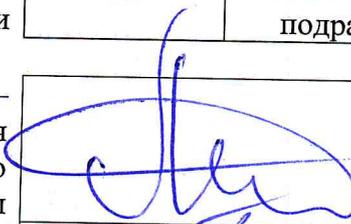
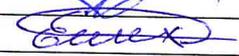
Гусева Н.В.

«30» 06 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ПРИЕМ 2017 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

Технология бурения нефтяных и газовых скважин			
Направление	21.03.01 «Нефтегазовое дело»		
Образовательная программа (направленность (профиль))	«Нефтегазовое дело»		
Специализация	«Эксплуатация и обслуживание объектов добычи нефти»		
Уровень образования	высшее образование – бакалавриат		
Курс	3	семестр	6
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	3		
Виды учебной деятельности	Временной ресурс		
Контактная (аудиторная) работа, ч	Лекции		16
	Практические занятия		16
	Лабораторные занятия		16
	ВСЕГО		48
	Самостоятельная работа, ч		60
	ИТОГО, ч		108

Вид промежуточной аттестации	зачет	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	P2 P6 P8	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 документация на строительство нефтяных и газовых скважин
ПК(У)-8	Способность выполнять технические работы в соответствии с технологическим регламентом	P3	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		
Код	Наименование	Компетенция
РД1	Знать технологии и оборудование для строительства скважин	ОПК (У)-5
РД2	Уметь выбирать оборудование для конкретных горно-геологических условий бурения	ПК(У)-8
РД3	Проводить инженерные расчеты, необходимые при строительстве нефтяных и газовых скважин	ОПК (У)-5 ПК(У)-8

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

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:

2. 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:

3. Породоразрушающий инструмент.
4. Забойные двигатели.
5. Телеметрические системы.
6. 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.

Темы лабораторных работ:

1. Поиск и определение бурового оборудования.
2. 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:

7. Буровые установки для строительства скважин на нефть и газ.
8. Комплексы буровых установок.

Темы практических работ:

4. Выбор буровой установки.
5. Расчет спускоподъемного комплекса.

Темы лабораторных работ:

3. Изучение комплексов буровой установки на макете буровой установки.
4. Запасовка талевого 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. Компонировка бурильной колонны и ее элементы (выбор типов долот, оценка долот, состав бурильной колонны, условия работы бурильной колонны, забойные двигатели).

Темы лекций:

9. Режим бурения и управление им.

Темы практических работ:

6. Проектирование параметров режима бурения.

Темы лабораторных работ:

4. Роторное бурение на тренажере АМТ.
5. 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:

10. Наклонно-направленное бурение.

Темы практических работ:

7. Расчет параметров кривизны.

Темы лабораторных работ:

6. 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:

11. Буровые растворы.

Темы практических работ:

8. Расчет свойств бурового раствора.

Темы лабораторных работ:

7. 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:

12. Крепление скважин.
13. Тампонажные растворы.

Темы практических работ:

9. Расчет параметров цементирования скважины.

Темы лабораторных работ:

8. 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:

14. Строительство скважин в осложненных условиях.
15. Тампонажные растворы.

Темы практических работ:

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

Раздел 10. Морское бурение.

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:

16. 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;
- 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. Технология и техника бурения: учебное пособие: в 2 частях / В. С. Войтенко, А. Д. Смычник, А. А. Тухто, С. Ф. Шемет. — Минск: Новое знание, [б. г.]. — Часть 2: Технология бурения скважин — 2013. — 613 с. — ISBN 978-985-475-573-1. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/43875> (дата обращения: 5.05.2019). — Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ.

2. 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: <https://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2012/m202.pdf>

3. Самохвалов, Михаил Андреевич. 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> (контент)

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>

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

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

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

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

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

1. Microsoft Office 2007 Standard Russian Academic
2. Zoom Zoom;
3. Google Chrome;
4. Oracle VirtualBox
5. Adobe Flash Player;

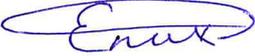
7. Особые требования к материально-техническому обеспечению дисциплины

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 201	Комплект учебной мебели на 36 посадочных мест; Шкаф для документов - 1 шт.; Компьютер - 1 шт.; Проектор - 1 шт.
2.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации 634034, Томская область, г. Томск, Усова улица, 9в 203	Комплект учебной мебели на 24 посадочных мест; Проектор - 1 шт.; Компьютер - 1 шт.
3.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации 634034, Томская область, г. Томск, Советская улица, 73 210	Доска аудиторная настенная - 1 шт.; Комплект учебной мебели на 110 посадочных мест; Проектор - 1 шт.; Компьютер - 2 шт.

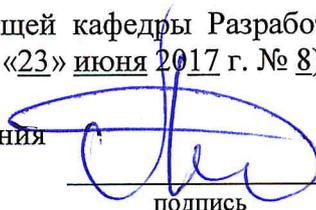
Рабочая программа составлена на основе Общей характеристики образовательной программы по направлению 21.03.01 «Нефтегазовое дело» / профиль подготовки «Эксплуатация и обслуживания объектов добычи нефти» (приема 2017 г., очная форма обучения).

Разработчик:

Должность	Подпись	ФИО
Старший преподаватель ОНД		А.В. Епихин

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:

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