

*Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования «Российский университет дружбы народов»*

*Инженерная академия*

Рекомендовано МССН

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Наименование дисциплины Буровые станки и бурение скважин**

**Рекомендуется для направления подготовки/специальности**

**21.05.02 Прикладная геология**

**Направленность программы (профиль)**

Геологическая съемка, поиски и разведка месторождений твердых полезных ископаемых  
Геология нефти и газа

### 1. Цели и задачи дисциплины:

**Целью** освоения дисциплины Буровые станки и бурение скважин является получение знаний, умений, навыков и опыта деятельности в области теоретических, практических, технических и расчетных вопросов бурения скважин различного назначения, характеризующих этапы формирования компетенций и обеспечивающих достижение планируемых результатов освоения образовательной программы.

Основными **задачами** дисциплины являются:

- изучение способов бурения геологоразведочных скважин на воду и твердые полезные ископаемые, применяемого оборудования и инструмента;
- изучение способов бурения скважин на нефть и газ, применяемого оборудования и инструмента;
- изучение основ технологии бурения скважин; возможных осложнений, возникающих при бурении скважин и влияющих в дальнейшем на их эксплуатацию;
- проведения подготовки технического задания и расчетов основных параметров.

### 2. Место дисциплины в структуре ОП ВО:

Дисциплина Буровые станки и бурение скважин относится к обязательной блока 1 учебного плана.

В таблице № 1 приведены предшествующие и последующие дисциплины, направленные на формирование компетенций дисциплины в соответствии с матрицей компетенций ОП ВО.

Таблица № 1

#### Предшествующие и последующие дисциплины, направленные на формирование компетенций

№ п/п	Шифр и наименование компетенции	Предшествующие дисциплины	Последующие дисциплины (группы дисциплин)
1	ОПК-4. Способен применять методы обеспечения безопасности жизнедеятельности, в том числе в условиях чрезвычайных ситуаций, при производстве работ по геологическому изучению недр, поискам, разведке, добыче и переработке полезных ископаемых, промышленно-гражданскому строительству	Безопасность жизнедеятельности Экология в недропользовании и нефтегазовом деле	Химия нефти и газа Государственная итоговая аттестация
2	ОПК-7. Способен осуществлять техническое руководство горными и взрывными работами при поисках, разведке и разработке месторождений полезных ископаемых, гражданском строительстве, в том числе в условиях чрезвычайных ситуаций	Общая гидрогеология и основы инженерной геологии	Государственная итоговая аттестация

### 3. Требования к результатам освоения дисциплины:

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- ОПК-4. Способен применять методы обеспечения безопасности жизнедеятельности, в том числе в условиях чрезвычайных ситуаций, при производстве работ по геологическому изучению недр, поискам, разведке, добыче и переработке полезных ископаемых, промышленно-гражданскому строительству.
- ОПК-7. Способен осуществлять техническое руководство горными и взрывными работами при поисках, разведке и разработке месторождений полезных ископаемых, гражданском строительстве, в том числе в условиях чрезвычайных ситуаций.

В результате изучения дисциплины студент должен:

### **Знать/знания:**

- основное буровое оборудование; классификацию буровых скважин по целевому назначению и способу бурения; механические и технологические свойства горных пород; способы разрушения пород при бурении; очистные агенты; основных технологии и режимов бурения; методы проектирование геологоразведочных работ
- о необходимости применения правил обеспечения безопасности технологических процессов, а также персонала при проведении буровых работ

### **Уметь/умения:**

- определять категории горных пород и свойства промывочных жидкостей; обосновывать выбор технологического, вспомогательного и аварийного инструмента; обосновывать выбор бурового оборудования и специальных технических средств; разрабатывать технологию бурения скважин
- проектировать геологоразведочные работы различных стадий
- находить и изучать нормативный документ по правилам обеспечения безопасности технологических процессов, а также персонала при проведении буровых работ

### **Владеть/навыки:**

- проектирования конструкции скважины;
- проведения расчетов конструкции скважины, выбора оптимального породоразрушающего оборудования, подачи очистного агента, режимов бурения и другими расчетами, связанными с процессом бурения
- владения информацией о безопасности жизнедеятельности (персонала) во время проведения буровых работ и экологических рисках, и возможных последствиях

## **4. Объем дисциплины и виды учебной работы**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы.

Вид учебной работы		Всего, ак. часов	Модули 10
Аудиторные занятия		32	32
в том числе:			
Лекции (Л)			
Практические/семинарские занятия (ПЗ)		32	32
Лабораторные работы (ЛР)			
Курсовой проект/курсовая работа			
Самостоятельная работа (СРС), включая контроль		40	40
Вид аттестационного испытания			зачет с оценкой
Общая трудоемкость	академических часов	72	72
	зачетных единиц	2	2

## **5. Содержание дисциплины**

### **5.1. Содержание разделов дисциплины**

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела (темы)
1.	Понятие о буровой скважине	Понятие о буровой скважине. Основные элементы буровой скважины: устье, забой, стенки. Диаметр и глубина скважины. Начальный и конечных диаметр. Классификация скважины: по направлению (вертикальные, наклонные), назначению (разведочные, сейсмические, водяные и т.д.)
2.	Механические свойства горных пород. Очистные агенты и промывка скважины	Механические свойства горных пород, их влияние на буримость. Твердость, пластичность, упругость, абразивность пород. Определение механических свойств горных пород по методу проф. Шрейнера Л.А. Влияние структуры и текстуры горных пород на их механические свойства. Классификация горных пород по их буримости. Промывка скважин. Назначение промывочных жидкостей, классификация и области применения. Промывочные жидкости на водной и неводной основе. Глинистые растворы, как основной тип промывочной жидкости. Физико-

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела (темы)
		химические характеристики глинистых растворов, как коллоидных систем. Параметры глинистых растворов, их определение, влияние на скорость бурения и устойчивость ствола скважины. Циркуляционная система, очистка растворов от шлама. Гидравлический расчет циркуляционной системы. Реагенты, применяемые для обработки промывочных жидкостей.
3.	Породоразрушающие буровые инструменты	Породоразрушающие буровые наконечники. Классификация буровых наконечников по конструкции и назначению. Буровые коронки, как основной тип породоразрушающего инструмента при отборе керна. Буровые долота, используемые при бурении скважины без отбора керна. Типы и классификация буровых долот.
4.	Буровые установки. Буровой инструмент	Буровые станки и установки для бурения скважин. Основные параметры технических характеристик. Основные узлы буровых станков, их назначение и устройство. Самоходные буровые установки. Современные зарубежные буровые установки для бурения геологоразведочных скважин (Atlas Copco, Voag Longueag и др.). Буровые насосы и компрессоры. Компрессоры в разведочном бурении. Принципы действия. Буровые вышки и мачты. Типы вышек и мачт. Основные узлы. Технические средства для производства спуско-подъемных операций.
5.	Расчет параметров режима бурения	Определение понятия "режим бурения". Оптимальные, рациональные и специальные режимы бурения. Параметры режимов бурения: осевая нагрузка, число оборотов, количество промывочной жидкости. Факторы, влияющие на выбор параметров режима бурения. Влияние свойств горных пород на режимы бурения. Общая методика расчета режимов бурения. Технология бурения скважин алмазными и твердосплавными коронками. Бурение скважин шарошечными долотами. Механизм разрушения горных пород при бурении.
6.	Проектирование и организация буровых работ. Охрана природы при бурении скважин	Конструкции скважин и их проектирование. Исходные данные для проектирования. Геолого-технический наряд на бурение скважины, его назначение и содержание. Технический раздел. Технологический раздел. Баланс рабочего времени при буровых работах. Скорости бурения. Производительность. Основные способы крепления стенок скважин. Крепление скважин обсадными трубами. Обсадные трубы, типоразмеры. Тампонирующее скважин, назначение, область применения. Процесс бурения скважины. Аварии в скважинах. Причины аварий. Виды аварий и осложнений. Правила обеспечения безопасности технологических процессов, а также персонала при проведении буровых работ. Охрана природы при буровых работах. Основные факторы, влияющие на окружающую среду при бурении скважин. Мероприятия по охране природы. Рекультивация земель.

## 5.2. Разделы дисциплин и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины/темы занятия	Лекц.	Практ. / семинар.	Лаб.	СРС	Всего час.
1.	Понятие о буровой скважине		4		4	8
2.	Механические свойства горных пород. Очистные агенты и промывка скважины		4		6	10
3.	Породоразрушающие буровые инструменты		4		6	10
4.	Буровые установки. Буровой инструмент		2		4	6
5.	Расчет параметров режима бурения		16		16	16
6.	Проектирование и организация буровых работ. Охрана природы при бурении скважин		2		4	6

## 6. Лабораторный практикум

Не предусмотрен

## 7. Практические занятия (семинары)

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика практических занятий (семинаров)	Трудоемкость (час.)

1.	1	Понятие о буровой скважине. Основные элементы буровой скважины. Классификация скважин.	4
2.	2	Механические свойства горных пород, их влияние на буримость. Классификация горных пород по их буримости. Промывка скважин. Назначение промывочных жидкостей, классификация и области применения.	4
3.	3	Породоразрушающие буровые наконечники. Классификация буровых наконечников по конструкции и назначению.	4
4.	4	Буровые станки и установки для бурения скважин. Современные зарубежные буровые установки для бурения геологоразведочных скважин (Atlas Copco, Voart Longyear и др.). Буровые вышки и мачты.	2
5.	5	Определение понятия "режим бурения". Оптимальные, рациональные и специальные режимы бурения. Параметры режимов бурения.	16
6.	6	Конструкции скважин и их проектирование. Геолого-технический наряд на бурение скважины, его назначение и содержание. Аварии в скважинах. Охрана природы при буровых работах. Рекультивация земель.	2

Материалы к практическим занятиям доступны для обучающихся на странице дисциплины в ТУИС РУДН.

#### 8. Материально-техническое обеспечение дисциплины:

Аудитория с перечнем материально-технического обеспечения	Местонахождение
Лаборатория «Общей и структурной геологии» (Учебная лаборатория для лабораторных и практических занятий), каб. № 510 Комплект специализированной мебели: рабочее место обучающегося (30 шт.), рабочее место преподавателя (1 шт), доска для мела. Технические средства: проекционный экран с электроприводом View Screen. Коллекция учебных геологических карт Коллекция минералов и горных пород. Имеется Wi-Fi сеть интернет.	г. Москва, ул. Орджоникидзе, д. 3

#### 9. Информационное обеспечение дисциплины

*Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:*

1. ЭБС РУДН и сторонние ЭБС, к которым студенты университета имеют доступ на основании заключенных договоров:

- Электронно-библиотечная система РУДН – ЭБС РУДН <http://lib.rudn.ru/MegaPro/Web>
- ЭБС «Университетская библиотека онлайн» <http://www.biblioclub.ru>
- ЭБС Юрайт <http://www.biblio-online.ru>
- ЭБС «Консультант студента» [www.studentlibrary.ru](http://www.studentlibrary.ru)
- ЭБС «Лань» <http://e.lanbook.com/>

2. Сайты министерств, ведомств, служб, производственных предприятий и компаний, деятельность которых является профильной для данной дисциплины:

- РОСГЕОЛОГИЯ - Российский геологический холдинг [www.rosgeo.com](http://www.rosgeo.com)

3. Базы данных и поисковые системы:

- электронный фонд правовой и нормативно-технической документации  
<http://docs.cntd.ru/>

- поисковая система Яндекс <https://www.yandex.ru/>
- поисковая система Google <https://www.google.ru/>
- реферативная база данных SCOPUS <http://www.elsevierscience.ru/products/scopus/>
- Буровой портал – <http://www.drillings.ru>
- Современные технологии бурения – <http://www.drilling.ru>



### *Программное обеспечение:*

Специализированное программное обеспечение проведения лекционных и практических занятий и самостоятельной работы студентов: не предусмотрено

## **10. Учебно-методическое обеспечение дисциплины:**

### *Основная литература:*

1. Зварыгин, В.И. Буровые станки и бурение скважин / В.И. Зварыгин ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Сибирский Федеральный университет. – 2-е изд., стер. – Красноярск : Сибирский федеральный университет, 2012. – 256 с. : ил., табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=363968> – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-7638-2691-3. – Текст : электронный.

### *Дополнительная литература:*

1. Буровые станки и бурение скважин. Бурение нефтяных и газо-вых скважин / сост. И.В. Мурадханов, С.А. Паросоченко, Р.Г. Чернявский, В.А. Пономаренко и др. – Ставрополь : СКФУ, 2017. – 136 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=466822> – Библиогр. в кн. – Текст : электронный.

2. Бурение разведочных скважин. Учеб. для вузов/ Соловьев Н. В., Брылин В. И., Храменков В. Г. и др.; Под общ. ред. Н. В. Соловьева. - М.: Высш. шк., 2007. - 904 с.

3. Храменков В.Г. В.И. Брылин. Бурение геологоразведочных скважин: Учебное пособие. – Томск: Изд-во ТПУ, 2011. – 244 с.

4. Бурение нефтяных и газовых скважин. Учебник. Середина Н.Г., Соловьев Е.М. Год издания: 2011. с 456 стр.

5. А.Г. Калинин и др. Разведочное бурение. Москва. Недра 2000 г.

6. Н.И. Сердюк и др. Бурение скважин различного назначения. Москва. РГГРУ 2006 г.

7. Уляшева Н.М. и др. Бурение нефтяных и газовых скважин. Учебное издание / – Ухта: УГТУ, 2009. – 86 с.

8. Буткин, В.Д. Буровые машины и инструменты / В.Д. Буткин, И.И. Демченко. – Красноярск : Сибирский федеральный университет, 2012. – 120 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=229055> – ISBN 978-5-7638-2514-5. – Текст : электронный.

## **11. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)**

Организация занятий по дисциплине Буровые станки и бурение скважин проводится по следующим видам учебной работы: лекционные, семинарские и практические занятия.

Реализация компетентностного подхода в рамках направления подготовки 21.05.02 Прикладная геология предусматривает сочетание в учебном процессе контактной работы с преподавателем и внеаудиторной самостоятельной работы обучающихся для более полного формирования и развития его профессиональных навыков.

Лекционные занятия проводятся в поточной аудитории, в том числе с применением мультимедийного проектора в виде учебной презентации. Основные моменты лекционных занятий конспектируются студентами, отдельные темы (части тем и разделов) предлагаются для самостоятельного изучения с обязательным составлением конспекта (проверяется преподавателем в процессе текущего контроля).

Целью практических занятий является получение студентами знаний и выработка практических навыков работы в области конструкции скважины и расчетов основных параметров режима бурения. Для достижения этих целей используются как традиционные формы работы – решение задач, так и интерактивные методы – групповая работа и т.п.

Групповая работа при анализе конкретной ситуации (включая семинарские занятия) развивает способности проведения анализа и диагностики проблем. С помощью метода анализа конкретной ситуации у обучающихся развиваются такие квалификационные качества, как умение четко формулировать и высказывать свою позицию, умение коммуницировать, дискутировать, воспринимать и оценивать информацию, поступающую в вербальной форме.

Самостоятельная работа охватывает проработку обучающимися отдельных вопросов теоретического материала.

Самостоятельная работа осуществляется в индивидуальном формате на основе учебно-методических материалов дисциплины. Уровень освоения материала по самостоятельно изучаемым вопросам курса проверяется при проведении текущего контроля и аттестационных испытаний по дисциплине.

Методические указания для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине доступны для обучающихся на странице дисциплины в ТУИС РУДН.

## **12. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)**

Материалы для оценки уровня освоения учебного материала дисциплины (оценочные материалы), включающие в себя перечень компетенций с указанием этапов их формирования, описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания, типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы, методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций, разработаны в полном объеме и доступны для обучающихся на странице дисциплины в ТУИС РУДН.

Программа составлена в соответствии с требованиями ОС ВО РУДН.

### **Разработчики:**


доцент департамента недропользования  
и нефтегазового дела

  
подпись

А.Е. Котельников

### **Руководитель программы**

доцент департамента недропользования  
и нефтегазового дела

  
подпись

А.Е. Котельников

### **Заведующий кафедрой/ директор департамента**

недропользования и нефтегазового дела

  
подпись

А.Е. Котельников