

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ
Учебно-методическое объединение по образованию в области
горнодобывающей промышленности

УТВЕРЖДАЮ

Первый заместитель
Министра образования
Республики Беларусь
_____ И.А. Старовойтова

_____ / тип.
Регистрационный № ТД_____ / тип.

МЕТОДИКА БУРОВЫХ РАБОТ

Типовая учебная программа
по учебной дисциплине для специальности
1-51 01 01 Геология и разведка месторождений полезных ископаемых

СОГЛАСОВАНО

Генеральный директор
Республиканского унитарного
предприятия «Научно-
производственный центр по геологии»
_____ **В.И. Яськов**

СОГЛАСОВАНО

Председатель Учебно-методического
объединения по образованию
в области горнодобывающей
промышленности
_____ С.Г. Оника

СОГЛАСОВАНО

Начальник Главного управления
профессионального образования
Министерства образования
Республики Беларусь
_____ С.А. Касперович

СОГЛАСОВАНО

Проректор по научно-методической
работе Государственного
учреждения образования
«Республиканский институт высшей
школы»
_____ И.В. Титович

Эксперт-нормоконтролер

СОСТАВИТЕЛЬ:

Д.Л. Творонович-Севрук, доцент кафедры региональной геологии Белорусского государственного университета, кандидат географических наук, доцент.

РЕЦЕНЗЕНТЫ:

Кафедра геологии и географии учреждения образования «Гомельский государственный университет имени Ф. Скорины»
(протокол № 5 от 12.12.2019 г.);

Н.Ю. Денисова начальник отдела геологии и минерагении платформенного чехла **Республиканского унитарного предприятия «Научно-производственный центр по геологии»**, кандидат географических наук, доцент.

РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ В КАЧЕСТВЕ ТИПОВОЙ:

Кафедрой региональной геологии факультета географии и геоинформатики Белорусского государственного университета
(протокол № 5 от 29.12.2019 г.);

Научно-методическим советом Белорусского государственного университета
(протокол № 3 от 03.01.2020 г.);

Секцией по специальностям: 1-51 01 01 «Геология и разведка месторождений полезных ископаемых», 1-51 80 04 «Общая и региональная геология» Научно-методического совета по геологии и геодезии Учебно-методического объединения **по образованию** в области горнодобывающей промышленности
(протокол № 1 от 14.01.2020 г.).

Ответственный за редакцию: Лапа И.С.

Ответственный за выпуск: Творонович-Севрук Д.Л.

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Типовая учебная программа по **учебной** дисциплине «Методика буровых работ» разработана для **учреждений высшего образования** Республики Беларусь в соответствии с требованиями образовательного стандарта высшего образования I ступени по специальности 1-51 01 01 «Геология и разведка месторождений полезных ископаемых».

Цель изучения дисциплины: ознакомление с теорией, техникой и технологией разведочного бурения.

Основными **задачами учебной дисциплины** являются:

- получение знаний и представлений об особенностях взаимодействия горных пород с буровым инструментом в процессе проходки скважины;
- получение знаний о бурении как способе добычи первичного фактического материала;
- изучение материалов бурения как проявления геологических процессов Земли в прошлом и настоящем.

Учебная дисциплина «Методика буровых работ» базируется на знаниях, полученных при изучении таких учебных дисциплин как: «Общая геология», «Геологическая съемка и картографирование», предусмотренных типовым учебным планом по специальности.

В свою очередь, знания, полученные при изучении учебной дисциплины «Методика буровых работ», являются базой для изучения учебных дисциплин «Поиски и разведка месторождений полезных ископаемых», «Экологическая геология».

В результате изучения учебной дисциплины «Методика буровых работ» студент должен:

знать:

- основные виды машин и механизмов, используемые при бурении скважин и проходке горных выработок, буровое и горнопроходческое оборудование;
- технологию буровых и горнопроходческих работ;
- правила охраны труда и электробезопасности при бурении скважин;

уметь:

- выбирать технологии буровых и горнопроходческих работ при решении геологических задач;
- документировать керновый материал, работать с геологической документацией;

владеть:

- методами обеспечения экологичности и безопасности производства работ;
- знаниями о влиянии геологического строения горных пород на процесс бурения при производстве буровых работ;
- типовыми и авторскими методиками работы с керновым материалом.

В результате изучения дисциплины будут сформированы следующие компетенции:

профессиональные:

производственно-технологическая деятельность

– контролировать соблюдение техники безопасности и охраны труда при полевых и камеральных работах;

природоохранная деятельность

– оценивать последствия антропогенного воздействия на окружающую среду, разрабатывать приемы территориальной оптимизации среды жизнедеятельности населения;

– выбирать оптимальные рекомендации по разрешению отраслевых, региональных, национальных и глобальных проблем в области природопользования;

инновационная деятельность

– готовить научные и учебно-методические доклады, материалы к мультимедийным презентациям на основе анализа информационных ресурсов, инновационных технологий, проектов и решений;

– пользоваться глобальными информационными ресурсами, уметь работать с электронными геологическими и географическими картами и атласами, учебно-справочной литературой, осуществлять поиск, систематизацию и анализ информации по перспективам развития отрасли, инновационным технологиям, проектам и решениям;

– оценивать конкурентоспособность и экономическую эффективность разрабатываемых оборудования и технологий, определять цели инновационной деятельности и способы их достижения;

– проводить опытно-технологические исследования для создания и внедрения нового оборудования и технологий, их опытно-промышленную проверку и испытания.

На изучение дисциплины «Методика буровых работ» отведено всего 68 часов, из них 34 аудиторных.

Примерное распределение аудиторных часов по видам занятий: лекции – 18 часов, практические занятия – 16 часов.

После завершения изучения дисциплины рекомендуется проводить зачет в 4 семестре.

ПРИМЕРНЫЙ ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

Название тем	Всего аудиторных часов	Примерное распределение аудиторного времени по видам занятий	
		лекции	практические
Тема 1. Предмет и задачи методики буровых работ	2	2	
Тема 2. Горные породы и их разрушение при бурении	4	2	2
Тема 3. Способы бурения. Буровое оборудование и инструмент	4	2	2
Тема 4. Промывка и продувка скважин	4	2	2
Тема 5. Осложнения и аварии в бурении	4	2	2
Тема 6. Искривление скважин и направленное бурение	4	2	2
Тема 7. Разобщение пластов. Вскрытие. Опробование и испытание продуктивных горизонтов	4	2	2
Тема 8. Другие способы бурения. Бурение скважин на воду	2	2	
Тема 9. Геологическое обслуживание бурящихся скважин. Охрана труда и окружающей среды	6	2	4
ИТОГО	34	18	16

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

Тема 1. Предмет и задачи методики буровых работ

Введение. Из истории бурения. Задачи бурения, геологические задачи. Назначение скважин и их типы. Элементы и конструкция скважин. Классификация буровых скважин по назначению.

Тема 2. Горные породы и их разрушение при бурении

Основные физико-механические свойства горных пород, влияющие на процесс бурения: деформации горных пород, прочность, твердость, абразивная способность. Классификация горных пород по буримости. Основные закономерности разрушения горных пород при бурении. Механическая скорость проходки. Предупреждение и борьба с осложнениями в бурении.

Тема 3. Способы бурения. Буровое оборудование и инструмент

Классификация способов бурения. Механическое вращательное бурение глубоких скважин. Роторное бурение, технические средства. Буровое оборудование и инструмент. Буровые долота, их типы. Лопастные, алмазные, шарошечные долота. Колонковые долота и долота специального назначения. Буровые механизмы: ротор, лебедка, талевая система, вертлюг, буровые насосы, силовой агрегат. Буровые установки. Типы буровых установок в зависимости от назначения скважин. Буровые вышки. Монтаж буровых установок. Забойные двигатели: турбобуры, электробуры. Бурильная колонна. Конструкция, эксплуатация бурильной колонны.

Тема 4. Промывка и продувка скважин

Промывочные агенты и их назначение. Глинистые растворы, их основные физико-механические и химические свойства, приготовление и очистка от обломков выбуренной породы. Растворы на нефтяной основе. Аэрированные растворы.

Тема 5. Осложнения и аварии в бурении

Нарушение целостности ствола скважины, поглощение промывочной жидкости, газо-, нефте- и водопроявления, **аномально высокое пластовое давление** (АВПД). Прихваты бурильной колонны. Крепление скважин. Предупреждение осложнений. Виды аварий при бурении, их причины; предупреждение и ликвидация аварий. Ловильный инструмент.

Тема 6. Искривление скважин и направленное бурение

Причины искривления скважин. Борьба с искривлением скважин, изменение искривления. Инклинометрия. Проектирование наклонных скважин, отклоняющие средства, наклонное бурение. Кустовое, двуствольное, многозбойное, вертикальное бурение.

Тема 7. Разобщение пластов. Вскрытие.

Опробование и испытание продуктивных горизонтов

Крепление скважины обсадными трубами, тампонаж. Методы заканчивания скважин и вскрытия продуктивных горизонтов. Опробование продуктивных горизонтов в процессе бурения. Освоение скважины. Методы обработки призабойной зоны пласта с целью вызова (интенсификации) притока флюида в скважину.

Тема 8. Другие способы бурения. Бурение скважин на воду

Колонковое бурение. Буровое оборудование и инструмент. Колонковые долота и бурильные трубы. Шнековое, ударное, вибрационное бурение. Бурение забойным двигателем, термобурение. Особенности бурения скважин на воду. Фильтры и насосы. Откачки из скважин.

Тема 9. Геологическое обслуживание бурящихся скважин. Охрана труда и окружающей среды

Отбор и укладка керна. Способы повышения выхода керна. Геофизические и другие исследования в скважине. Первичная документация в бурении. Технический проект на бурение скважины. **Геолого-технический наряд** (ГТН).

Организация буровых работ. Техника безопасности при проведении буровых и опытных работ. Требования к персоналу, обучение. Обустройство места заложения скважины. Промышленная санитария. Мероприятия по охране окружающей среды.

Место и роль геологической службы при производстве буровых работ. Геологическая информация, полученная с помощью разведочного бурения.

ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Список литературы

Основная литература

1. Бурение разведочных скважин. Учебник для вузов. Соловьев Н.В., Кривошеев В.В., Башкатов Д.Н. – М.: Высшая школа, 2007.
2. Буровые комплексы. Современные технологии и оборудование. – Екатеринбург, 2002.
3. Бурение нефтяных и газовых скважин. Учебник для начального профессионального образования. Вадецкий Ю.В. – М.: Академия, 2008.
4. Вадецкий Ю.В. Бурение нефтяных и газовых скважин. – М.: Недра, 1973.
5. Володин Ю.И. Основы бурения. – М.: Недра, 1986.
6. Захария И.Р., Бабец В.А. Основы разведочного бурения. Курс лекций. – Мн.: БГУ, 2003.
7. Правила безопасности при геологоразведочных работах. – М.: Недра, 1991.
8. Технология и техника разведочного бурения. / Под ред. Ф.А. Шамшев и др. – М.: Недра, 1973.
9. Породоразрушающий инструмент для геологоразведочных скважин. Справочник. – М.: Недра, 1979.
10. Практическое руководство по технологии бурения скважин на жидкие и газообразные полезные ископаемые. Калинин А.Г. и др. – М.: Недра, 2001.
11. Разведочное бурение. Калинин А.Г., Ошкордин О.В., Питерский В.М., Соловьев Н.В. – М.: Недра, 2000.

Дополнительная литература

1. Справочник инженера по бурению геологоразведочных скважин: в 2-х томах. / Под ред. Е.А. Козловского. – М.: Недра, 1984.
2. Спутник нефтегазопромыслового геолога: справочник. / Под ред. И.П. Чоловского. – М.: Недра, 1989.
3. Практическое руководство по технологии бурения скважин на жидкие и газообразные полезные ископаемые. Калинин А.Г. и др. – М.: Недра, 2001.
4. Практические расчеты в разведочном бурении. Ганджумян Р.А. – М.: Недра, 1986.
5. Разведочное бурение. Воздвиженский Б.И., Голубинцев О.Н., Новожилов А.А. – М.: Недра, 1979.
6. Технология и техника разведочного бурения. Учебник для вузов. Шамшев Ф.А., Кудряшов Б.Б. – М.: Недра, 1983.

РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ И ВЫПОЛНЕНИЮ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

Для организации самостоятельной работы студентов по учебной дисциплине «Методика буровых работ» используются технологии: размещён в сетевом доступе комплекс учебных и учебно-методических материалов (учебно-программные материалы, методические указания к практическим занятиям, материалы текущего контроля и текущей аттестации, задания, тесты, вопросы для самоконтроля и др.; список рекомендуемой литературы). Эффективность самостоятельной работы студентов проверяется в ходе текущего и итогового контроля знаний. Для общей оценки качества усвоения студентами учебного материала используется рейтинговая система.

ПЕРЕЧЕНЬ РЕКОМЕНДУЕМЫХ СРЕДСТВ ДИАГНОСТИКИ

Для контроля качества образования по учебной дисциплине «Методика буровых работ » используются следующие средства диагностики:

- оценка по практическим занятиям;
- тесты по отдельным разделам;
- собеседования во время занятий;
- оценка рефератов по отдельным разделам дисциплины с использованием монографической и периодической литературы;
- устный зачет.

ПРИМЕРНЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ

1. Предупреждение и борьба с осложнениями в бурении.
2. Буровые долота, их типы.
3. Промывочные агенты.
4. Инклинометрия. Замеры кривизны скважины.
5. Колонковое бурение. Оборудование.
6. Отбор керна и шлама в скважине.
7. Обзор причин (на примере крупнейших инцидентов), приводящих к авариям и осложнениям при бурении.
8. Сопоставление керна с соответствующей документацией к нему.