

Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

СОГЛАСОВАНО

Заведующий кафедрой

**Кафедра технологии и техники
разведки (ТТР_ПФ)**

наименование кафедры

подпись, инициалы, фамилия

«___» _____ 20__ г.

институт, реализующий ОП ВО

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

**Кафедра технологии и техники
разведки (ТТР_ПФ)**

наименование кафедры

Нескоромных В.В.

подпись, инициалы, фамилия

«___» _____ 20__ г.

институт, реализующий дисциплину

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ДИСЦИПЛИНЫ
СПЕЦИАЛИЗАЦИИ
БУРЕНИЕ СКВАЖИН**

Дисциплина Б1.Б.19.06 ДИСЦИПЛИНЫ СПЕЦИАЛИЗАЦИИ
Бурение скважин

Направление подготовки / 21.05.03 Технология геологической разведки
специальность Специализация 21.05.03.03 Технология и
техника разведки месторождений полезных

Направленность
(профиль)

Форма обучения

заочная

Год набора

2019

Красноярск 2021

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по укрупненной группе

210000 «ПРИКЛАДНАЯ ГЕОЛОГИЯ, ГОРНОЕ ДЕЛО,
НЕФТЕГАЗОВОЕ ДЕЛО И ГЕОДЕЗИЯ»

Направление подготовки /специальность (профиль/специализация)

Специальность 21.05.03 Технология геологической разведки

Специализация 21.05.03.03 Технология и техника разведки

месторождений полезных ископаемых

Программу
составили

Кандидат наук, Доцент кафедры ТТР ИГДГиГ СФУ,
Петенёв Павел Геннадьевич

1 Цели и задачи изучения дисциплины

1.1 Цель преподавания дисциплины

В рамках дисциплины «Бурение скважин» изучаются техника и технология бурения скважин на твердые полезные ископаемые. Цель курса – подготовка горного инженера, умеющего на основе анализа физико-геологических характеристик горных пород и поставленных геологическими службами задач правильно выбрать буровое оборудование и технологические режимы бурения, разработать мероприятия по повышению качества геологического опробования скважин и повышения производительности буровых работ. Курс «Бурение скважин» тесно связан с курсами «Механика», «Геология», «Основы поисков и разведки МПИ». Студенты в процессе освоения курса изучают современные образцы буровой техники и технологии, породоразрушающий инструмент, специальные снаряды и технологии повышающие производительность и качество опробования скважин. Они должны освоить методику выбора конструкции скважин, расчет профиля искривленных скважин, методику определения технологических параметров бурения.

1.2 Задачи изучения дисциплины

Задачи изучения дисциплины ориентированы на формирование следующих компетенций, изложенных в ФГОС ВО специализации 21.05.03.00.03 Технология и техника разведки месторождений полезных ископаемых,», которыми должны обладать выпускники:

пониманием значимости своей будущей специальности, ответственным отношением к своей трудовой деятельности (ОПК-5);

владением основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий (ОПК-9);

умением и наличием профессиональной потребности отслеживать тенденции и направления развития эффективных технологий геологической разведки, проявлением профессионального интереса к развитию смежных областей (ПК-1);

умением разрабатывать технологические процессы геологоразведочных работ и корректировать эти процессы в зависимости от поставленных геологических и технологических задач в изменяющихся горно-геологических и технических условиях (ПК-3);

умением разработать и организовать внедрение мероприятий, обеспечивающих решение стоящих перед коллективом задач в области технологий геологоразведочных работ на наиболее высокотехнологическом уровне (ПК-4);

выполнением разделов проектов и контроль за их выполнением по технологии геологоразведочных работ в соответствии с современными требованиями промышленности (ПК-5);

владением методами и средствами управленческой работы, планирования эффективной организации труда, непрерывного контроля качества и результатов своей работы (ПК-20);

способностью эффективно управлять производственно-технологическими процессами предприятий геологической разведки на основе современных научных достижений, отечественной и зарубежной практики (ПК-21);

выполнением разработки и осуществления контроля технологических процессов геологической разведки (ПК-22);

способностью систематизировать и внедрять безопасные методы ведения геологоразведочных работ, ведением целенаправленной работы по снижению производственного травматизма (ПК-24).

1.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

ОК-9:способностью поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	
Уровень 1	Основы физической культуры и спорта
Уровень 1	Выполнять базовые упражнения для поддержания физической подготовленности
Уровень 1	Навыками выполнения базовых упражнений для поддержания физической подготовленности
ПК-19:способностью предлагать и внедрять мероприятия, обеспечивающие повышение производительности технологий геологической разведки	
Уровень 1	Знать способы внедрения технологий, обеспечивающих повышение производительности технологий геологической разведки; современное геологоразведочное оборудование повышающее производительность геологической разведки; методики внедрения различного бурового оборудования на геологоразведочном предприятии.
Уровень 2	Знать способы внедрения технологий, обеспечивающих повышение производительности технологий геологической разведки; современное геологоразведочное оборудование повышающее производительность геологической разведки.
Уровень 3	Знать способы внедрения технологий, обеспечивающих повышение производительности технологий геологической разведки.
Уровень 1	Оформлять предложение по внедрению на предприятии технологии обеспечивающей повышение производительности; представлять предложение по внедрению на предприятии технологии обеспечивающей повышение производительности; рационально

	использовать геологоразведочное оборудование присутствующее на конкретном предприятии.
Уровень 2	Оформлять предложение по внедрению на предприятии технологии обеспечивающей повышение производительности; представлять предложение по внедрению на предприятии технологии обеспечивающей повышение производительности.
Уровень 3	Оформлять предложение по внедрению на предприятии технологии обеспечивающей повышение производительности.
Уровень 1	Навыками обеспечивающих повышение производительности технологий геологической разведки; навыками воспроизводства мероприятий по повышению производительности; способами повышения производительности труда.
Уровень 2	Навыками обеспечивающих повышение производительности технологий геологической разведки; навыками воспроизводства мероприятий по повышению производительности.
Уровень 3	Навыками обеспечивающих повышение производительности технологий геологической разведки.
ПК-34: способностью принимать и обосновывать решения в сфере деятельности предприятий геологоразведки	
Уровень 1	Основы деятельности предприятий геологоразведки
Уровень 2	Основы деятельности предприятий геологоразведки
Уровень 3	Основы деятельности предприятий геологоразведки
Уровень 1	Уметь обосновывать решения в сфере деятельности предприятий геологоразведки
Уровень 2	Уметь обосновывать решения в сфере деятельности предприятий геологоразведки
Уровень 3	Уметь обосновывать решения в сфере деятельности предприятий геологоразведки
Уровень 1	Владеть способностью принимать и обосновывать решения в сфере деятельности предприятий геологоразведки
Уровень 2	Владеть способностью принимать и обосновывать решения в сфере деятельности предприятий геологоразведки
Уровень 3	Владеть способностью принимать и обосновывать решения в сфере деятельности предприятий геологоразведки
ПСК-3.5: способностью разрабатывать производственные проекты для проведения геофизических и горно-буровых работ	
Уровень 1	Назначение производственных проектов на геологоразведочные работы
Уровень 2	Содержание проектов на геологоразведочные работы
Уровень 3	Специфику составления отдельных частей проектов
Уровень 1	Увязывать цели разработки проектов с нормативами на их составление
Уровень 2	Учитывать развитие современных технологий на геофизических и горно-буровых работах
Уровень 3	Учитывать изменение требований современной промышленности
Уровень 1	Способностью определять при разработке производственных проектов места, способствующие выявлению критериев оценки эффективности проектируемых работ

Уровень 2	Способностью выполнять различные части проектов с подробной степенью проработками
Уровень 3	Навыками разработки геологоразведочных проектов

1.4 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Бурение скважин» представляет собой дисциплину базовой части профессионального цикла специализации «Технология и техника разведки месторождений полезных ископаемых».

Основывается на таких дисциплинах, как:

Введение в специальность

Физика горных пород

Геология

Механика

Очистные агенты, тампонажные смеси

Буровые машины и механизмы для ведения буровых и горных работ

Эксплуатация и ремонт геологоразведочного оборудования

Современные технологии бурения скважин на твердые полезные ископаемые

Проектирование и расчёт буровых машин и механизмов

Технологические измерения и автоматизация процессов геологоразведочного бурения

1.5 Особенности реализации дисциплины

Язык реализации дисциплины Русский.

Дисциплина (модуль) реализуется без применения ЭО и ДОТ.

2. Объем дисциплины (модуля)

Вид учебной работы	Всего, зачетных единиц (акад.час)	Семестр	
		5	6
Общая трудоемкость дисциплины	5 (180)	1 (36)	4 (144)
Контактная работа с преподавателем:	1,08 (39)	0,03 (1)	1,06 (38)
занятия лекционного типа	0,56 (20)	0,03 (1)	0,53 (19)
занятия семинарского типа			
в том числе: семинары			
практические занятия			
практикумы			
лабораторные работы	0,53 (19)		0,53 (19)
другие виды контактной работы			
в том числе: групповые консультации			
индивидуальные консультации			
иная внеаудиторная контактная работа:			
групповые занятия			
индивидуальные занятия			
Самостоятельная работа обучающихся:	3,56 (128)	0,97 (35)	2,58 (93)
изучение теоретического курса (ТО)			
расчетно-графические задания, задачи (РГЗ)			
реферат, эссе (Р)			
курсовое проектирование (КП)	Нет	Нет	Нет
курсовая работа (КР)	Нет	Нет	Нет
Промежуточная аттестация (Зачёт) (Экзамен)	0,36 (13)		0,36 (13)

3 Содержание дисциплины (модуля)

3.1 Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план занятий)

№ п/п	Модули, темы (разделы) дисциплины	Занятия лекционного типа (акад. час)	Занятия семинарского типа		Самостоятельная работа, (акад. час)	Формируемые компетенции
			Семинары и/или Практические занятия (акад. час)	Лабораторные работы и/или Практикумы (акад. час)		
1	2	3	4	5	6	7
1	Области применения бурения, назначение скважин	1	0	1	24	ОК-9 ПК-19 ПК-34 ПСК-3.5
2	Технологические процессы при сооружении скважин	3	0	0	11	ОК-9 ПК-19 ПК-34 ПСК-3.5
3	Конструкции геологоразведочных скважин	1	0	2	8	ОК-9 ПК-19 ПК-34 ПСК-3.5
4	Устройство буровых установок	1	0	0	8	ОК-9 ПК-19 ПК-34 ПСК-3.5
5	Конструкции бурильных колонн	1	0	2	8	ОК-9 ПК-19 ПК-34 ПСК-3.5
6	Конструкции забойных снарядов	1	0	2	8	ОК-9 ПК-19 ПК-34 ПСК-3.5
7	Комплексы со съемным кернаприемником	2	0	2	8	ОК-9 ПК-19 ПК-34 ПСК-3.5
8	Специальные средства для повышения выхода керна	2	0	2	8	ОК-9 ПК-19 ПК-34 ПСК-3.5

9	Твердосплавный породоразрушающий инструмент колонкового бурения	1	0	2	8	ОК-9 ПК-19 ПК-34 ПСК-3.5
10	Алмазный породоразрушающий инструмент колонкового бурения	2	0	2	8	ОК-9 ПК-19 ПК-34 ПСК-3.5
11	Инструмент для бескернового бурения	1	0	2	8	ОК-9 ПК-19 ПК-34 ПСК-3.5
12	Технология ударно-вращательного бурения	1	0	0	8	ОК-9 ПК-19 ПК-34 ПСК-3.5
13	Комплексы для бурения с обратной циркуляцией	1	0	0	5	ОК-9 ПК-19 ПК-34 ПСК-3.5
14	Причины, предупреждение и ликвидация аварий при бурении скважин	1	0	2	4	ОК-9 ПК-19 ПК-34 ПСК-3.5
15	Технология крепления стенок скважины	1	0	0	4	ОК-9 ПК-19 ПК-34 ПСК-3.5
Всего		20	0	19	128	

3.2 Занятия лекционного типа

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование занятий	Объем в акад. часах		
			Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме

1	1	<p>Области применения бурения, назначение скважин. Области хозяйственной деятельности, в которых применяется бурение скважин. Основные элементы буровой скважины. Положение скважин в пространстве. Диаметры и глубины скважин различного назначения. Геологоразведочные скважины, использование бурения на стадии поисков, разведки и доразведки месторождений МПИ. Требования к кернаму опробованию при геологоразведочных работах. Гидрогеологические скважины, задачи исследования подземных вод, смысл откачек. Инженерно-геологические скважины, задачи изучения грунтов в строительстве. Технические скважины, назначение области применения. Эксплуатационные скважины, добыча полезных ископаемых через скважину.</p>	1	0	0
---	---	--	---	---	---

2	2	<p>Технологические процессы при сооружении скважин. Разрушение горной породы на забое, параметры влияющие на производительность процесса разрушения. Очистка забоя скважины, транспортировка шлама на поверхность, охлаждение ПРИ, виды очистных агентов. Спускоподъемные операции при бурении, пути повышения производительности СПО. Крепление стенок скважины, тампонирование и обсаживание, оперативное тампонирование, как способ повышения производительности. Вспомогательные операции сопровождающие процесс бурения. Состав буровой установки геологоразведочного бурения, назначение основных узлов и агрегатов. Классификация буровых установок по глубине, назначению, способу транспортировки.</p>	3	0	0
---	---	---	---	---	---

3	3	<p>Конструкции геологоразведочных скважин. Критерии выбора конструкции скважин различного назначения.</p> <p>Конструкции геологоразведочных скважин. Понятия конечного диаметра бурения и минимально необходимого диаметра керна. Методика конструирования скважин. Понятия сопряженных диаметров обсадных колонн. Типы крепления стенок скважины.</p> <p>Обязательные элементы конструкции скважины, их назначение и параметры. Типовые конструкции геологоразведочных скважин.</p>	1	0	0
4	4	<p>Устройство буровых установок для бурения скважин на ТПИ.</p> <p>Основные узлы и механизмы буровой установки, их взаимодействие.</p> <p>Классификация буровых установок по глубине бурения, по конструкции и способу транспортировки.</p> <p>Основные направления развития современной буровой техники.</p>	1	0	0

5	5	<p>Конструкция бурильных колонн. Конструкции бурильных труб и соединительных элементов. Материалы бурильных труб. Условия работы бурильной колонны и испытываемые нагрузки. Понятие прочности бурильной колонны и методика расчета на прочность. Типовые конструкции бурильных колонн для различных видов буровых снарядов. Мероприятия по повышению ресурса бурильных колонн.</p>	1	0	0
6	6	<p>Конструкции забойных снарядов. Конструкция и область применения одинарного колонкового снаряда. Конструкция и область применения двойного колонкового снаряда. Специальные конструкции забойных снарядов для различных задач. Элементы конструкции забойных снарядов, их назначение, типоразмеры, взаимозаменяемость.</p>	1	0	0

7	7	<p>Комплексы со съемным керноприемником. Состав и назначение комплекса ССК. Преимущества комплекса в сравнении с технологией бурения ОКС. Конструкция комплексов ССК, КССК, назначение и взаимодействие узлов. Регулировка и обслуживание комплексов со съемными керноприемниками. Отличия в конструкции комплексов ССК различных производителей. Технология бурения с использованием комплексов ССК и КССК. Вспомогательный и специальный инструмент для работы с комплексами ССК</p>	2	0	0
8	8	<p>Специальные средства для повышения выхода керна. Причины низкого выхода и потери керна при бурении различными снарядами. Технические, технологические и организационные пути повышения выхода керна. Двойные колонковые и эжекторные снаряды. Специальные технологические приемы повышения выхода керна</p>	2	0	0

9	9	Твердосплавный породоразрушающий инструмент колонкового бурения. Область применения твердосплавного породоразрушающего инструмента. Конструкция твердосплавных коронок. Методика определения технологических параметров при бурении твердосплавным ПРИ.	1	0	0
10	10	Алмазный породоразрушающий инструмент колонкового бурения. Область применения алмазного породоразрушающего инструмента. Конструкция алмазных коронок. Методика определения технологических параметров при бурении алмазным ПРИ. Пути развития и совершенствования современного ПРИ, инструмент PDC, гибридный инструмент.	2	0	0
11	11	Инструмент для бескернового бурения. Области применения бескернового бурения скважин. Конструкция лопастных, шарошечных, алмазных и PDC долот. Конструкция забойного снаряда для бурения бескерновым способом. Методика определения технологических параметров для бескернового бурения.	1	0	0

12	12	<p>Технология ударно-вращательного бурения. Особенности разрушения горных пород ударно-вращательным способом с применением забойных ударных машин. Конструкция гидро и пневмоударников, принцип действия. ПРИ для бурения пневмоударным способом. Особенности технологии бурения с использованием пневмоударников. Удаление продуктов разрушения при пневмоударном бурении. Экономические преимущества и перспективы совершенствования технологии ударно-вращательного бурения.</p>	1	0	0
13	13	<p>Комплексы для бурения с обратной циркуляцией. Преимущества бурения с обратной циркуляцией очистного агента. Комплексы КГК-100, КГК-300. ПРИ и конструкция бурильной колонны для бурения с обратной циркуляцией. Комплексы РС, область применения, конструкция установок, бурильной колонны, забойного снаряда. Технология бурения комплексами РС.</p>	1	0	0

14	14	Причины, предупреждение и ликвидация аварий при бурении скважин. Геологические, технические и технологические причины аварий и геологических осложнений при проведении скважин. Пути предупреждения аварийных ситуаций. Аварийный инструмент и технология ликвидации различных аварий.	1	0	0
15	15	Технология крепления стенок скважины. Основные способы крепления скважин. Тампонирование, материалы, технологии применения. Обсаживание, технология спуска обсадных колонн. Оперативное тампонирование скважин, материалы и технологии.	1	0	0
Всего			20	0	0

3.3 Занятия семинарского типа

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование занятий	Объем в акад. часах		
			Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме
Всего					

3.4 Лабораторные занятия

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование занятий	Объем в акад. часах		
			Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме
Всего					

1	1	Основные элементы буровой скважины. Положение скважин в пространстве. Профилирование траектории скважины.	1	0	0
2	3	Конструкции геологоразведочных скважин. Критерии выбора конструкции скважин различного назначения. Конструкции геологоразведочных скважин. Понятия конечного диаметра бурения и минимально необходимого диаметра керна. Методика конструирования скважин. Понятия сопряженных диаметров обсадных колонн. Типы крепления стенок скважины. Обязательные элементы конструкции скважины, их назначение и параметры. Типовые конструкции геологоразведочных	2	0	0
3	5	Устройство буровых установок для бурения скважин на ТПИ. Конструкции буровых станков, буровых насосов, мачт, вспомогательного оборудования.	2	0	0
4	6	Конструкции забойных снарядов. Изучение конструкций забойных снарядов, и его элементов.	2	0	0
5	7	Комплексы со съёмным кернаприёмником. Изучение конструкций снарядов со съёмным кернаприёмником.	2	0	0
6	8	Специальные средства для повышения выхода керна. Изучение двойных колонковых труб и эжекторных снарядов.	2	0	0

7	9	Твердосплавный породоразрушающий инструмент колонкового бурения. Изучение твердосплавных коронок. Определение технологических параметров бурения твердосплавным ПРИ.	2	0	0
8	10	Алмазный породоразрушающий инструмент. Изучение алмазных коронок. Определение технологических параметров бурения алмазным ПРИ.	2	0	0
9	11	Инструмент для бескернового бурения. Изучение конструкций долот. Определение технологических параметров бурения долотами.	2	0	0
10	14	Причины, предупреждение и ликвидация аварий при бурении скважин. Изучение аварийного инструмента.	2	0	0
Итого			10	0	0

5 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Оценочные средства находятся в приложении к рабочим программам дисциплин.

6 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

6.1. Основная литература			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Нескоромных В. В.	Бурение скважин: учебное пособие для студентов вузов специальности 130102.65 "Технология геологической разведки"	Красноярск: СФУ, 2014

Л1.2	Нескоромных В. В.	Бурение скважин: Учебное пособие	Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2018
6.2. Дополнительная литература			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Овчинников В. П., Грачев С. И., Зозуля Г. П., Кулябин Г. А., Фролов А. А., Бахарев М. С., Овчинников В. П., Грачев С. И., Фролов А. А.	Справочник бурового мастера: Т. 1: в 2-х т. : учебно-практическое. пособие	Москва: Инфра-Инженерия, 2006
Л2.2	Овчинников В. П., Грачев С. И., Зозуля Г. П., Кулябин Г. А., Фролов А. А., Бахарев М. С., Овчинников В. П., Грачев С. И., Фролов А. А.	Справочник бурового мастера: Т. 2: в 2-х т. : учебно-практическое пособие	Москва: Инфра-Инженерия, 2006
Л2.3	Зварыгин В. И.	Промывочные жидкости для бурения осложненных пород: учебник для вузов по направлению 650200 "Технология геологической разведки" по специальности "Технология и техника разведки месторождений полезных ископаемых"	Красноярск: СФУ, 2007
Л2.4	Зварыгин В. И.	Буровые станки и бурение скважин: учебно-методическое пособие для выполнения курсового проекта [для студентов геологических специальностей]	Красноярск: СФУ, 2014
Л2.5	Зварыгин В. И.	Тампонажные смеси: учебное пособие для студентов вузов специальности 130102.65 "Технология геологической разведки" специализация "Технология и техника разведки месторождений полезных ископаемых"	Красноярск: СФУ, 2014
Л2.6	Зварыгин В. И.	Очистные агенты и тампонажные смеси: учеб.-метод. комплекс [для студентов напр. подг. 130102.65 «Технология геологической разведки»]	Красноярск: СФУ, 2014

Л2.7	Нескоромных В. В.	Направленное бурение: учебно-методический комплекс [для студентов напр. 21.03.01 (131000.62) «Нефтегазовое дело», профиля 21.03.01.01 «Бурение нефтяных и газовых скважин»]	Красноярск: СФУ, 2015
Л2.8	Нескоромных В. В.	Бурение наклонных, горизонтальных и многозабойных скважин: учебное пособие	Красноярск: СФУ, 2016
Л2.9	Нескоромных В. В.	Разрушение горных пород при проведении геологоразведочных работ: Учебное пособие	Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2016

8 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации в зависимости от нозологии. Для лиц с нарушениями зрения, с нарушениями слуха и с нарушениями опорно-двигательного аппарата – в печатной форме и в форме электронного документа.

9 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю) (при необходимости)

9.1 Перечень необходимого программного обеспечения

9.1.1	Стандартный Microsoft Office.
-------	-------------------------------

9.2 Перечень необходимых информационных справочных систем

9.2.1	Доступ к сети Internet.
-------	-------------------------

10 Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Компьютерный класс и проектор. Лабораторные стенды, плакаты, макеты бурового оборудования, забойных снарядов, породоразрушающего инструмента.