

Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.Б.19.06 ДИСЦИПЛИНЫ СПЕЦИАЛИЗАЦИИ

Бурение скважин

наименование дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом

Направление подготовки / специальность

21.05.03 ТЕХНОЛОГИЯ ГЕОЛОГИЧЕСКОЙ РАЗВЕДКИ

Направленность (профиль)

21.05.03 специализация N 3 "Технология и техника разведки
месторождений полезных ископаемых"

Форма обучения

очная

Год набора

2019

Красноярск 2023

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Программу составили _____

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

должность, инициалы, фамилия

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 – специалиста, 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 соответствующих компетенций, изложенных в ФГОС ВО специализации 21.05.03.00.01 Геофизические методы поисков и разведки месторождений полезных ископаемых, которыми должны обладать выпускники.

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

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине
ОК-9: способностью поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	
ОК-9: способностью поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	Основы физической культуры и спорта Выполнять базовые упражнения для поддержания физической подготовленности Навыками выполнения базовых упражнений для поддержания физической подготовленности
ПК-19: способностью предлагать и внедрять мероприятия, обеспечивающие повышение производительности технологий геологической разведки	

<p>ПК-19: способностью предлагать и внедрять мероприятия, обеспечивающие повышение производительности технологий геологической разведки</p>	<p>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.</p>
	<p>Знать способы внедрения технологий, обеспечивающих повышение производительности технологий геологической разведки; современное геологоразведочное оборудование повышающее производительность геологической разведки. Знать способы внедрения технологий, обеспечивающих повышение производительности технологий геологической разведки. 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. Оформлять предложение по внедрению на предприятии технологии обеспечивающей повышение производительности; представлять предложение по внедрению на предприятии технологии обеспечивающей повышение производительности. Оформлять предложение по внедрению на предприятии технологии обеспечивающей повышение производительности. Навыками обеспечивающих повышение производительности технологий геологической разведки; навыками воспроизводства мероприятий по повышению производительности; способами повышения производительности труда. Навыками обеспечивающих повышение производительности технологий геологической разведки; навыками воспроизводства мероприятий по повышению производительности. Навыками обеспечивающих повышение производительности технологий геологической разведки.</p>
<p>ПК-34: способностью принимать и обосновывать решения в сфере деятельности предприятий геологоразведки</p>	

ПК-34: способностью принимать и обосновывать решения в сфере деятельности предприятий геологоразведки	<p>Основы деятельности предприятий геологоразведки</p> <p>Основы деятельности предприятий геологоразведки</p> <p>Основы деятельности предприятий геологоразведки</p> <p>Уметь обосновывать решения в сфере деятельности предприятий геологоразведки</p>
	<p>Уметь обосновывать решения в сфере деятельности предприятий геологоразведки</p> <p>Уметь обосновывать решения в сфере деятельности предприятий геологоразведки</p> <p>Владеть способностью принимать и обосновывать решения в сфере деятельности предприятий геологоразведки</p> <p>Владеть способностью принимать и обосновывать решения в сфере деятельности предприятий геологоразведки</p> <p>Владеть способностью принимать и обосновывать решения в сфере деятельности предприятий геологоразведки</p>
ПСК-3.5: способностью разрабатывать производственные проекты для проведения геофизических и горно-буровых работ	
ПСК-3.5: способностью разрабатывать производственные проекты для проведения геофизических и горно-буровых работ	<p>Назначение производственных проектов на геологоразведочные работы</p> <p>Содержание проектов на геологоразведочные работы</p> <p>Специфику составления отдельных частей проектов</p> <p>Увязывать цели разработки проектов с нормативами на их составление</p> <p>Учитывать развитие современных технологий на геофизических и горно-буровых работах</p> <p>Учитывать изменение требований современной промышленности</p> <p>Способностью определять при разработке производственных проектов места, способствующие выявлению критериев оценки эффективности проектируемых работ</p> <p>Способностью выполнять различные части проектов с подробной степенью проработки</p> <p>Навыками разработки геологоразведочных проектов</p>

1.4 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)	Сем естр	
		1	2
Контактная работа с преподавателем:	2,36 (85)		
занятия лекционного типа	1,42 (51)		
лабораторные работы	0,94 (34)		
Самостоятельная работа обучающихся:	1,64 (59)		
курсовое проектирование (КП)	Нет		
курсовая работа (КР)	Нет		
Промежуточная аттестация (Зачёт) (Экзамен)	1 (36)		

3 Содержание дисциплины (модуля)

3.1 Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план занятий)

		Контактная работа, ак. час.							
№ п/п	Модули, темы (разделы) дисциплины	Занятия лекционного типа		Занятия семинарского типа				Самостоятельная работа, ак. час.	
				Семинары и/или Практические занятия		Лабораторные работы и/или Практикумы			
		Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС
1. Области применения бурения, назначение скважин									
	1. Самостоятельное изучение раздела "Области применения бурения, назначения скважин"							4	

<p>2. 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 керновому 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>	6							
<p>3. Основные элементы буровой скважины. Положение скважин в пространстве Профилирование траектории скважины</p>				3				
2. Технологические процессы при сооружении скважин								
<p>1. Самостоятельное изучение раздела "Технологические процессы при сооружении скважин".</p>						4		

<p>2. 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>	4							
3. Конструкции геологоразведочных скважин								
<p>1. Самостоятельное изучение раздела "Конструкции геологоразведочных скважин".</p>						2		
<p>2. 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 скважин</p>	4							

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		
4. Устройство буровых установок								
1. Самостоятельное изучение раздела "Устройство буровых установок".							2	
2. Устройство буровых установок для бурения скважин на ТПИ. Основные узлы и механизмы буровой установки, их взаимодействие. Классификация буровых установок по глубине бурения, по конструкции и способу транспортировки. Основные направления развития современной буровой техники.	4							
5. Конструкции буровых колонн								
1. Самостоятельное изучение раздела "Конструкции буровых колонн".							2	
2. Конструкция буровых колонн. Конструкции буровых труб и соединительных элементов. Материалы буровых труб. Условия работы буровой колонны и испытываемые нагрузки. Понятие прочности буровой колонны и методика расчета на прочность. Типовые конструкции буровых колонн для различных видов буровых снарядов. Мероприятия по повышению ресурса буровых колонн.	4							

3. Устройство буровых установок для бурения скважин на ТПИ Конструкции буровых станков, буровых насосов, мачт, вспомогательного оборудования						4		
6. Конструкции забойных снарядов								
1. Самостоятельное изучение раздела "Конструкции забойных снарядов".							2	
2. 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.	4							
3. Конструкции забойных снарядов. Изучение конструкций забойных снарядов, и его элементов						2		
7. Комплексы со съёмным керноприемником								
1. Самостоятельное изучение раздела "Комплексы со съёмным керноприёмником".							3	
2. Комплексы со съёмным 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 съёмными 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	4							

3. Комплексы со съемным керноприемником. Изучение конструкций снарядов со съемным керноприемником						4			
8. Специальные средства для повышения выхода керна									
1. Самостоятельное изучение раздела "Специальные средства для повышения выхода керна".								2	
2. 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	4								
3. Специальные средства для повышения выхода керна. Изучение двойных колонковых труб и эжекторных снарядов						2			
9. Твердосплавный породоразрушающий инструмент колонкового бурения									
1. Самостоятельное изучение раздела "Твердосплавный породоразрушающий инструмент колонкового бурения".								8	
2. Твердосплавный породоразрушающий инструмент колонкового бурения. Область применения твердосплавного породоразрушающего инструмента. Конструкция твердосплавных коронок. Методика определения технологических параметров при бурении твердосплавным ПРИ.	2								

3. Твердосплавный породоразрушающий инструмент колонкового бурения. Изучение твердосплавных коронок. Определение технологических параметров бурения твердосплавным ПРИ						4		
10. Алмазный породоразрушающий инструмент колонкового бурения								
1. Самостоятельное изучение раздела "Алмазный породоразрушающий инструмент колонкового бурения".							8	
2. 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.	4							
3. Алмазный породоразрушающий инструмент колонкового бурения. Изучение алмазных коронок. Определение технологических параметров бурения алмазным ПРИ						6		
11. Инструмент для бескернового бурения								
1. Самостоятельное изучение раздела "Инструмент для бескернового бурения".							6	
2. 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.	3							

3. Инструмент для бескернового бурения. Изучение конструкции долот. Определение технологических параметров бурения долотами.						4		
12. Технология ударно-вращательного бурения								
1. Самостоятельное изучение раздела "Технология ударно-вращательного бурения".							6	
2. 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.	2							
13. Комплексы для бурения с обратной циркуляцией								
1. Самостоятельное изучение раздела "Комплексы для бурения с обратной циркуляцией".							5	
2. 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.	2							
14. Причины, предупреждение и ликвидация аварий при бурении скважин								

1. Самостоятельное изучение раздела "Причины, предупреждение и ликвидация аварий при бурении скважин".							3	
2. 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.	2							
3. Причины, предупреждение и ликвидация аварий при бурении скважин. Изучение аварийного инструмента					3			
15. Технология крепления стенок скважины								
1. Самостоятельное изучение раздела "Технология крепления стенок скважины".							2	
2. Технология крепления стенок скважины. Основные способы крепления скважин. Тампонирующее, материалы, технологии применения. Обсаживание, технология спуска обсадных колонн. Оперативное тампонирующее скважин, материалы и технологии.	2							
Всего	51				34		59	

4 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

4.1 Печатные и электронные издания:

1. Нескоромных В. В. Бурение скважин: учебное пособие для студентов вузов специальности 130102.65 "Технология геологической разведки"(Красноярск: СФУ).
2. Нескоромных В. В. Бурение скважин: Учебное пособие(Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М").
3. 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).
4. 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).
5. 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).
6. Зварыгин В. И. Буровые станки и бурение скважин: учебно-методическое пособие для выполнения курсового проекта [для студентов геологических специальностей](Красноярск: СФУ).
7. 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).
8. Зварыгин В. И. Очистные агенты и тампонажные смеси: учеб.-метод. комплекс [для студентов напр. подг. 130102.65 «Технология геологической разведки»](Красноярск: СФУ).
9. 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).
10. Нескоромных В. В. Бурение наклонных, горизонтальных и многозабойных скважин: учебное пособие(Красноярск: СФУ).
11. Нескоромных В. В. Разрушение горных пород при проведении геологоразведочных работ: Учебное пособие(Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М").

4.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства (программное обеспечение, на которое университет имеет лицензию, а также свободно распространяемое программное обеспечение):

1. Стандартный Microsoft Office

4.3 Интернет-ресурсы, включая профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

1. Доступ к сети Internet

5 Фонд оценочных средств

Оценочные средства находятся в приложении к рабочим программам дисциплин.

6 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.