

ПЕРВОЕ ВЫСШЕЕ ТЕХНИЧЕСКОЕ УЧЕБНОЕ ЗАВЕДЕНИЕ РОССИИ



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

СОГЛАСОВАНО

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель ОПОП ВО
доцент **М. В. Двойников**

Проректор по образовательной
деятельности
Д. Г. Петраков

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

БУРЕНИЕ ТЕХНИЧЕСКИХ СКВАЖИН

Уровень высшего образования:	Специалитет
Специальность:	21.05.03 Технологии геологической разведки
Специализация:	Технология и техника разведки месторождений полезных ископаемых
Квалификация выпускника	специалист
Форма обучения:	очная
Составители:	доц., Страупник И.А., доц. Мерзляков М.Ю.

Санкт-Петербург

Рабочая программа дисциплины «Бурение технических скважин» составлена:

– в соответствии с требованиями ФГОС ВО – специалитет по специальности «21.05.03 Технологии геологической разведки», утвержденного приказом Минобрнауки России №977 от 12 августа 2020 г.;

– на основании учебного плана специалитета по специальности «21.05.03 Технологии геологической разведки» специализация «Технология и техника разведки месторождений полезных ископаемых».

Составители:

к.т.н., доцент И.А. Страупник
к.т.н., доцент М.Ю. Мерзляков

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры бурения скважин от 20 января 2021 г., протокол № 5.

Заведующий кафедрой бурения
скважин _____

д.т.н., доц. М.В. Двойников

Рабочая программа согласована:

Начальник отдела
лицензирования, аккредитации и
контроля качества образования _____

к.п.н. Дубровская Ю.А.

Начальник отдела методического
обеспечения учебного процесса _____

к.т.н. Романчиков А.Ю.

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель дисциплины:

– приобретение студентами знаний об основах технологических процессов и технических средств, предназначенных для бурения технических скважин, не предназначенных для геологического изучения недр.

Основными задачами дисциплины являются:

- изучение технических средств бурения скважин специального назначения;
- приобретение навыков практического применения полученных знаний;
- формирование:
 - мотивации к самостоятельному повышению уровня профессиональных навыков в области технологии и техники бурения скважин;
 - навыков владения буровым инструментом и оборудованием, а также технологией бурения скважин в зависимости от их целевого назначения.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина «Бурение технических скважин» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений основной профессиональной образовательной программы по специальности «21.05.03 Технологии геологической разведки» и изучается в 9 семестре.

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Бурение технических скважин» являются: «Бурение нефтяных и газовых скважин», «Бурение скважин», «Гидроаэромеханика и теплообмен в бурении», «Прикладная механика», «Разрушение горных пород при проведении геологоразведочных работ», «Очистные агенты и тампонажные смеси»

Дисциплина «Бурение технических скважин» читается в 9 семестре и предназначена помочь при прохождении производственных практик и при написании ВКР.

Особенностью дисциплины является изучение применения буровых технологий в различных негеологических сферах: гражданское строительство, добыча геотермальных ресурсов, прокладка коммуникаций, подземное и шахтное строительство.

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Процесс изучения дисциплины «Бурение технических скважин» направлен на формирование следующих компетенций:

Формируемые компетенции		Код компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Содержание компетенции			
Способен осуществлять разработку мероприятий по повышению эффективности технологических процессов бурения скважин		ПКС-5	ПКС-5.1. Знать передовой отечественный и зарубежный опыт буровых компаний по проведению технологических мероприятий для организации работы коллектива исполнителей.
			ПКС-5.2. Уметь прогнозировать технологические показатели в результате внедрения новаторских технологических мероприятий в бурении скважин различного назначения.
			ПКС-5.3. Владеть навыками совершенствования и/или разработки технологических мероприятий применительно к конкретным условиям месторождений совместно со специалистами технических служб.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоёмкость учебной дисциплины составляет 2 зачётных единицы, 72 академических часа.

Вид учебной работы	Всего ак. часов	Ак. часы по семестрам
		9
Аудиторная работа, в том числе:	51	51
Лекции (Л)	17	17
Практические занятия (ПЗ)	34	34
Лабораторные работы (ЛР)	-	-
Самостоятельная работа студентов (СРС), в том числе	21	21
Выполнение курсовой работы (проекта)	-	-
Расчетно-графическая работа (РГР)	16	16
Реферат	-	-
Подготовка к практическим занятиям	3	3
Подготовка к лабораторным занятиям	-	-
Подготовка к зачету	2	2
Промежуточная аттестация – зачет (З)	3	3
Общая трудоёмкость дисциплины	-	-
	ак. час.	72
	зач. ед.	2

4.2. Содержание дисциплины

Учебным планом предусмотрены: лекции, практические занятия и самостоятельная работа.

4.2.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Наименование разделов	Виды занятий				
	Всего ак. часов	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Самостоятельная работа студента
Раздел 1. Бурение геотермальных скважин	17	4	8	-	5
Раздел 2. Бурение скважин во льдах и ледниковых покровах.	17	4	8	-	5
Раздел 3. Бурение скважин большого диаметра при подземном и шахтном строительстве.	24	6	12	-	6
Раздел 4. Бурение горизонтально-направленных скважин при прокладке коммуникаций.	14	3	6	-	5
Итого:	72	17	34	-	21

4.2.2. Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоёмкость в ак. часах
1.	Бурение геотермальных скважин	Технологии извлечения тепла земных недр. Способы и системы разработки геотермальных месторождений. Бурение и оборудование геотермальных скважин	4

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак. часах
2.	Бурение скважин во льдах и ледниковых покровах.	Особенности проведения буровых работ в ледниковых областях. Технология и техника бурения скважин в ледниковых и снежно-фирновых отложениях. Технологии глубокого бурения в ледниках и ледниковых отложениях. Экологические аспекты применения технологий бурения ледниковых толщ.	4
3.	Бурение скважин большого диаметра при подземном и шахтном строительстве.	Бурение взрывных скважин на карьерах. Сооружение скважин для подземной добычи полезных ископаемых. Подземное растворение, газификация углей, выплавка легкоплавких полезных ископаемых, выщелачивание, гидродобыча. Бурение скважин большого диаметра и шахтных стволов.	6
4.	Бурение горизонтально-направленных скважин при прокладке коммуникаций.	Статический прокол грунтов. Динамический прокол грунтов. Методы статического и динамического продавливания. Сооружение скважин для прокладки трубопроводов.	3
Итого:			17

4.2.3. Практические занятия

№ п/п	Разделы	Тематика практических занятий	Трудоемкость в ак. часах
1.	1	Разработка технологии и выбор техники бурения геотермальной скважины	8
2.	2	Разработка технологии и выбор техники бурения скважины в ледниковой толще	8
3.	3	Разработка технологии и выбор техники бурения геотехнологической скважины	12
4.	4	Разработка технологии и выбор техники бурения скважины для прокладки коммуникаций	6
Итого:			34

4.2.4. Лабораторные работы

Лабораторные работы не предусмотрены.

4.2.5. Курсовые работы (проекты)

Курсовые работы (проекты) не предусмотрены.

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В ходе обучения применяются:

Лекции, которые являются одним из важнейших видов учебных занятий и составляют основу теоретической подготовки обучающихся.

Цели лекционных занятий:

-дать систематизированные научные знания по дисциплине, акцентировать внимание на наиболее сложных вопросах дисциплины;

-стимулировать активную познавательную деятельность обучающихся, способствовать формированию их творческого мышления.

Практические занятия. Цели практических занятий:

-совершенствовать умения и навыки решения практических задач.

Главным содержанием этого вида учебных занятий является работа каждого обучающегося по овладению практическими умениями и навыками профессиональной деятельности.

Консультации (текущая консультация, накануне *зачета*) является одной из форм руководства учебной работой обучающихся и оказания им помощи в самостоятельном изучении материала дисциплины, в ликвидации имеющихся пробелов в знаниях, задолженностей по текущим занятиям, в подготовке письменных работ (проектов).

Текущие консультации проводятся преподавателем, ведущим занятия в учебной группе, научным руководителем и носят как индивидуальный, так и групповой характер.

Самостоятельная работа обучающихся направлена на углубление и закрепление знаний, полученных на лекциях и других занятиях, выработку навыков самостоятельного активного приобретения новых, дополнительных знаний, подготовку к предстоящим учебным занятиям и промежуточному контролю.

Изучение дисциплины производится в тематической последовательности. Самостоятельному изучению материала, как правило, предшествует лекция. На лекции даются указания по организации самостоятельной работы, порядке проведения промежуточной аттестации.

Для организации и контроля учебной работы студентов используется метод ежемесячной аттестации обучающегося по итогам выполнения текущих аудиторных и самостоятельных (внеаудиторных) работ. Форма промежуточной аттестации: дифф. зачет.

Организация самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа студентов (далее - СРС) - обязательная и неотъемлемая часть учебной работы студента по данной учебной дисциплине. Общие планируемые затраты времени на выполнение всех видов аудиторных и внеаудиторных заданий соответствуют бюджету времени работы студентов, предусмотренному учебным планом по дисциплине в текущем семестре.

Изучение дисциплины производится в тематической последовательности. Практическому занятию, лабораторной работе и самостоятельному изучению материала, как правило, предшествует лекция. На лекции даются указания по организации самостоятельной работы и срокам сдачи заданий или прохождения тестирования.

Работа с книгой

Изучать курс рекомендуется по темам, предварительно ознакомившись с содержанием каждой из них по программе. При первом чтении следует стремиться к получению общего представления об излагаемых вопросах, а также отмечать трудные или неясные моменты. При повторном изучении темы необходимо освоить все теоретические положения, математические зависимости и их выводы, а также принципы составления уравнений реакций. Рекомендуется вникать в сущность того или иного вопроса, но не пытаться запомнить отдельные факты и явления. Изучение любого вопроса на уровне сущности, а не на уровне отдельных явлений способствует более глубокому и прочному усвоению материала.

Для более эффективного запоминания и усвоения изучаемого материала, полезно иметь рабочую тетрадь (можно использовать лекционный конспект) и заносить в нее формулировки определений и понятий, новые незнакомые термины и названия, формулы и схемы устройства технических устройств, математические зависимости и их выводы и т.п. Весьма целесообразно пытаться систематизировать учебный материал, проводить обобщение разнообразных фактов, сводить их в таблицы. Такая методика облегчает запоминание и уменьшает объем конспектируемого материала.

Изучая курс, полезно обращаться и к предметному указателю в конце книги и глоссарию (словарю терминов). Пока тот или иной раздел не усвоен, переходить к изучению новых разделов не следует. Краткий конспект курса будет полезен при повторении материала в период подготовки к зачету.

Изучение курса должно обязательно сопровождаться выполнением упражнений и решением задач. Решение задач - один из лучших методов прочного усвоения, проверки и закрепления теоретического материала.

Консультации

Изучение дисциплины проходит под руководством преподавателя на базе делового сотрудничества. В случае затруднений, возникающих при изучении учебной дисциплины, студентам следует обращаться за консультацией к преподавателю, реализуя различные коммуникационные возможности: очные консультации (непосредственно в университете в часы приема преподавателя), заочные консультации (посредством электронной почты).

6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Оценочные средства для самостоятельной работы и текущего контроля успеваемости

Раздел 1. Бурение геотермальных скважин.

1. Назначение геотермальных скважин и их классификация.
2. Обзор исторических этапов развития бурения геотермальных скважин.
3. Технологические особенности бурения геотермальных скважин и проектирование их конструкции.
4. Специфика геолого-технических условий бурения геотермальных скважин.
5. Технические средства бурения геотермальных скважин.

Раздел 2. Бурение скважин во льдах и ледниковых покровах.

1. Механические способы бурения скважин во льдах и ледниковых покровах.
2. Тепловые способы бурения скважин во льдах и ледниковых покровах.
3. Технические средства бурения механическими и тепловыми способами во льдах.
4. Технология бурения на грузонесущем кабеле.
5. Отбор керновых проб изо льда.

Раздел 3. Бурение скважин большого диаметра при подземном и шахтном строительстве.

1. Буровое оборудование для бурения в подземных условиях.
2. Очистка скважин при бурении горизонтальных и восстающих скважин в подземных условиях.
3. Технологии бурения с использованием погружных пневмо- и гидроударных машин.
4. Классификация скважин большого диаметра при подземном и шахтном строительстве.
5. Бурение скважин для обустройства свай.

Раздел 4. Бурение горизонтально-направленных скважин при прокладке коммуникаций.

1. Технология бурения ГНБ.
2. Способы и технические средства позиционирования скважины.
3. Технологические жидкости, используемые при ГНБ.
4. Буровое оборудование для бурения горизонтально-направленного бурения.
5. Назначение и классификация горизонтально-направленных скважин.

6.2. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации (зачета)

6.2.1. Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету (по дисциплине):

1. Какие гидравлические забойные двигатели используются в практике бурения?
2. Что такое направленное бурение?
3. Что такое зенитный угол?
4. Что такое азимут?
5. Что колонковое бурение?
6. На какие три группы делятся скважины по целевому назначению?
7. Какие существуют системы промывки долот?

8. Что такое свеча?
9. Материал изготовления ЛБТ?
10. В чем преимущества электробура перед гидравлическими двигателями?
11. Что такое талевая система?
12. Почему на кронблоке всегда больше шкивов чем на талевом блоке?
13. На каком растворе лучше вскрывать продуктивные пласты?
14. Перечислите функции УБТ.
15. Для чего необходимы буферные жидкости?
16. Назовите основные режимными параметрами бурения.
17. Для чего предназначен пескоотделитель?
18. Как влияет твердость горных пород на выбор осевой нагрузки?
19. Пояснить особенности проведения одноступенчатого цементирования заколонного пространства скважин.
20. Каким образом классифицируются пакеры?
21. Для каких целей бурятся шпуры?
22. Какие работы составляют процесс бурения шпуров?
23. От каких параметров зависит средняя глубина шпуров при строительстве горных выработок?
24. Какие применяются геотехнологические методы для добычи твёрдых полезных ископаемых с помощью скважин?
25. Проходка восстающих бурением, её преимущества и недостатки.
26. Достоинства и недостатки проведения шурфов бурением.
27. Особенности бурения скважин для замораживания пород.
28. Как классифицируются поглощения промывочных жидкостей?
29. Объяснить особенности дифференциальных прихватов колонны бурильных труб.
30. Для чего предназначены печати?

6.2.2. Примерные тестовые задания к зачету

Вариант № 1

№	Вопросы	Варианты ответа
1.	Ось скважины –	1. образующая буровой скважины; 2. линия, образованная геометрическими точками перемещающегося центра забоя при проходке скважины; 3. линия, образованная геометрическими точками перемещающегося центра устья при проходке скважины; 4. образующая цилиндрическая поверхность буровой скважины.
2.	Стенка скважины –	1. образующая буровой скважины; 2. линия, образованная геометрическими точками перемещающегося центра забоя при проходке скважины; 3. линия, образованная геометрическими точками перемещающегося центра устья при проходке скважины; 4. образующая цилиндрическая поверхность буровой скважины.

№	Вопросы	Варианты ответа
3.	Диаметр скважины –	1. 2, 3 и 4; 2. условный диаметр скважины, равный номинальному диаметру бурильных труб. 3. условный диаметр скважины, равный номинальному диаметру ПРИ; 4. условный диаметр скважины, равный номинальному диаметру обсадных труб.
4.	Глубина скважины –	1. нормаль к забою скважины; 2. расстояние между устьем и забоем; 3. кратчайшее расстояние по вертикали; 4. 1,2 и 3.
5.	Угол наклона скважины –	1. угол между вертикалью и касательной к оси скважины в данной точке; 2. угол между горизонталью и касательной к оси скважины в данной точке; 3. угол между меридианом и касательной к горизонтальной проекции оси скважины в данной точке по часовой стрелке; 4. угол между меридианом и касательной к вертикальной проекции оси скважины в данной точке против часовой стрелке.
6.	Зенитный угол скважины –	1. угол между вертикалью и касательной к оси скважины в данной точке; 2. угол между горизонталью и касательной к оси скважины в данной точке; 3. угол между меридианом и касательной к горизонтальной проекции оси скважины в данной точке по часовой стрелке; 4. угол между меридианом и касательной к вертикальной проекции оси скважины в данной точке против часовой стрелке.
7.	Азимут скважины –	1. угол между вертикалью и касательной к оси скважины в данной точке; 2. угол между горизонталью и касательной к оси скважины в данной точке; 3. угол между меридианом и касательной к горизонтальной проекции оси скважины в данной точке по часовой стрелке; 4. угол между меридианом и касательной к вертикальной проекции оси скважины в данной точке против часовой стрелке.
8.	Профиль скважины –	1. 3 и 4; 2. положение оси скважины в пространстве; 3. проекция оси скважины на горизонтальную плоскость; 4. проекция оси скважины на вертикальную плоскость.

№	Вопросы	Варианты ответа
9.	Ствол скважины –	1. выработанное пространство при проходке скважины; 2. горная выработка малого диаметра и сравнительно большой длины; 3. цилиндрическая горная выработка большого и малого диаметра и сравнительно большой длины; 4. 1 и 3.
10.	Принципиальное отличие бурения скважин от проходки других горных выработок –	1. геометрические размеры; 2. способы разрушения горных пород; 3. оборудование; 4. организация работы.
11.	Метод измерения пространственного положения скважины –	1. кавернометрия; 2. профилометрия; 3. фотометрия; 4. инклинометрия.
12.	Углубка скважины –	1. технологический процесс образования цилиндрической горной выработки малого диаметра; 2. перемещение устья скважины в процессе бурения; 3. перемещение забоя скважины в процессе бурения; 4. перемещение устья и забоя скважины в процессе бурения.
13.	Пространственное положение скважины –	1. профиль скважины; 2. план скважины; 3. трасса скважины; 4. кавернограмма скважины.
14.	Основные процессы бурения скважины –	1. разрушение пород забоя и закрепление стенок скважины; 2. разрушение пород и очистка забоя; 3. разрушение пород и очистка забоя; спуско-подъемные операции; 4. разрушение пород и очистка забоя, закрепление стенок скважины.
15.	Конструкция скважины –	1. конечная глубина и диаметр бурения; 2. начальный и конечный диаметр; 3. интервалы и диаметры крепления; 4. интервалы, диаметры бурения и крепления.
16.	Наклонная скважина –	1. скважина, направленная вертикально или под углом к вертикали; 2. скважина, направленная под углом к горизонтали; 3. скважина, направленная под углом к вертикали; 4. 2 и 3.
17.	Многоствольная скважина –	1. скважина, в стенке которой на одинаковой глубине забурены дополнительные стволы; 2. скважина, в стенке которой на разной глубине забурены дополнительные стволы; 3. скважина, бурение которой осуществляется в два или более забоев с поочередной рейсовой углубкой каждого ствола; 4. скважина, бурение которой осуществляется в два или более забоев.

№	Вопросы	Варианты ответа
18.	Многозабойная скважина –	1. скважина, в стенке которой на одинаковой глубине забурены дополнительные стволы; 2. скважина, в стенке которой на разной глубине забурены дополнительные стволы; 3. скважина, бурение которой осуществляется в два или более забоев с поочерёдной рейсовой углубкой каждого ствола; 4. скважина, бурение которой осуществляется в два или более забоев.
19.	Восстающая скважина –	1. скважина, направленная вертикально или под углом к вертикали; 2. скважина, направленная под углом к горизонтали; 3. скважина, направленная под углом к вертикали; 4. 2 и 3.
20.	Устье скважины –	1. поверхность скважины, ограничивающая её глубину и образованная ПРИ; 2. образующая цилиндрическая поверхность буровой скважины; 3. условная образующая цилиндрическая поверхность буровой скважины; 4. место вскрытия горных пород при забуривании скважины.

Вариант № 2

№	Вопросы	Варианты ответа
1.	Боковая поверхность ствола скважины называется	1. Стволом скважины 2. Стенкой скважины 3. Профилем скважины 4. Планом скважины
2.	Угол, образованный геометрической осью ствола скважины и горизонтальной плоскостью	1. Зенитный угол 2. Азимутальный угол 3. Угол наклона 4. Угол встречи
3.	Метод измерения диаметра и формы ствола скважины	1. Кавернометрия 2. Профилеметрия 3. Фотометрия 4. Инклинометрия
4.	Основные процессы бурения скважины	1. Разрушение пород забоя 2. Разрушение пород забоя и закрепление стенок скважины 3. Разрушение пород и очистка забоя 4. Разрушение пород и очистка забоя, закрепление стенок скважины
5.	Буримость горных пород может быть охарактеризована	1. Механической скоростью бурения 2. Проходной на породоразрушающий инструмент 3. Чистым временем бурения одного метра 4. 1 и 3

№	Вопросы	Варианты ответа
6.	Физико-механические свойства горных пород, определяющие их буримость при вращательном способе	1. Динамическая прочность, абразивность 2. Крепость, абразивность 3. Твердость и трещиноватость 4. Упругость и пластичность
7.	Шпур – это	1. Скважина, пробуренная в породе, глубиной более 5 м и диаметром более 80 мм 2. Скважина, пробуренная в породе, глубиной менее 5 м и диаметром менее 80 мм 3. Скважина, пробуренная в породе, глубиной более 5 м и диаметром менее 80 мм 4. Скважина, пробуренная в породе, глубиной менее 5 м и диаметром более 80 мм
8.	При бурении горизонтально-направленных скважин для расширения пилотной скважины используются	1. Райберы 2. Райзеры 3. Римеры 4. Демпферы
9.	Как называются скважины для добычи твердых полезных ископаемых?	1. Опорные 2. Параметрические 3. Структурные 4. Геотехнологические
10.	Элемент, включаемый в состав компоновки между долотом и утяжеленными бурильными трубами (между коронкой и колонковой трубой) и способствующий разработке стенок скважины до номинального диаметра	1. центратор; 2. калибратор; 3. расширитель; 4. маховик
11.	Утяжеленные бурильные трубы предназначены для	1. передачи вращения от ротора к бурильным трубам; 2. облегчения бурильной колонны с целью увеличения глубины бурения; 3. создания осевой нагрузки на долото и восприятия максимальных нагрузок; 4. соединения элементов бурильной колонны с различными резьбами и диаметрами.
12.	Затраты времени на производство каких работ относятся к непроизводительному времени?	1. Спускоподъемные операции 2. Смена инструмента 3. Аварии 4. Всё выше перечисленное не относится

№	Вопросы	Варианты ответа
13.	Гидроударное бурение –	1. ударное бурение с нанесением ударной нагрузки на ПРИ ударным механизмом погружного пневмоударника; 2. ударное бурение с нанесением ударной нагрузки на ПРИ ударным механизмом погружного гидроударника; 3. ударно-вращательное бурение с нанесением ударной нагрузки на ПРИ ударным механизмом погружного гидроударника; 4. ударно-вращательное бурение с нанесением ударной нагрузки на ПРИ ударным механизмом погружного пневмоударника
14.	Какая схема циркуляции очистного агента легко осуществима и получила наибольшее распространение?	1. обратная; 2. призабойная; 3. забойная; 4. прямая
15.	Обсадная колонна, перекрывающая водоносные горизонты и неустойчивый верхний интервал скважины, называется	1. Промежуточной; 2. Кондуктором; 3. Эксплуатационной колонной; 4. Хвостовиком
16.	Наиболее герметичный тип соединений бурильных и обсадных труб	1. Замковый 2. Ниппельный 3. "Труба в трубу" 4. Муфтовый
17.	Очистка от крупной твердой фазы бурового раствора проводится в....	1. Гидроциклонах 2. Виброситах 3. Глиномешалках 4. Сепараторах
18.	Какие марки твердых сплавов используются в коронках при бурении скважин вращательным способом	1. ВК-4 2. ВК-8 3. ВК-11-ВК 4. ВК-11-В
19.	Какие марки твердых сплавов используются в коронках при бурении скважин ударно-вращательным способом	1. ВК-4 2. ВК-8 3. ВК-6 4. ВК-11-В
20.	Какие типы коронок применяются в породах I-IV категории по буримости	1. М 2. СМ 3. СТ 4. СА

Вариант № 3

№	Вопросы	Варианты ответа
1.	К основным факторам, определяющим конструкцию скважины, не относится	1. целевое назначение скважины; 2. категория по буримости и вид породоразрушающего инструмента; 3. способ бурения и параметры бурового оборудования; 4. способы заканчивания скважины и её эксплуатации
2.	Технологией бурения скважин называется -	1. способ, последовательность операций, связанных непосредственно с углублением скважины; 2. режим выполнения процессов и операций, связанных непосредственно с углублением скважины; 3. способ, последовательность и режим выполнения процессов и операций, связанных непосредственно с углублением скважины; 4. режим выполнения процессов и операций, несвязанных с углублением скважины.
3.	Ударно-вращательное бурение –	1. механическое вращательное бурение с осевой нагрузкой на ПРИ; 2. бурение с разрушением горной породы ударами при возвратном движении ПРИ; 3. бурение с разрушением горной породы ударами при возвратно-поступательном движении ПРИ; 4. механическое вращательное бурение с дополнительной ударной нагрузкой на ПРИ
4.	Частота вращения бурового снаряда –	1. параметр режима бурения, характеризующий число оборотов бурового снаряда; 2. параметр режима бурения, характеризующий число оборотов бурового снаряда в единицу времени; 3. параметр режима бурения, характеризующий угловую скорость; 4. параметр режима бурения, характеризующий число двойных ходов.
5.	Осевая нагрузка на ПРИ –	1. параметр режима бурения, характеризующий усилие вдоль оси скважины на единицу контактной площади ПРИ; 2. параметр режима бурения, характеризующий усилие вдоль оси бурового снаряда на ПРИ; 3. параметр режима бурения, характеризующий давление вдоль оси скважины на забой скважины; 4. параметр режима бурения, характеризующий давление вдоль оси бурового снаряда.
6.	Удельная нагрузка на ПРИ –	1. параметр режима бурения, характеризующий усилие вдоль оси скважины на единицу контактной площади ПРИ; 2. параметр режима бурения, характеризующий усилие вдоль оси бурового снаряда на ПРИ; 3. параметр режима бурения, характеризующий усилие вдоль оси бурового снаряда на контактную площадь ПРИ; 4. параметр режима бурения, характеризующий давление вдоль оси скважины на забой скважины.

№	Вопросы	Варианты ответа
7.	Из какого материала изготавливаются легкосплавные бурильные трубы?	1. 36Г2С; 2. 38ХНМ; 3. 40ХН; 4. Д16Т
8.	Подача промывочной жидкости –	1. параметр режима бурения, характеризующий качество прокачиваемой в скважину промывочной жидкости буровым насосом; 2. параметр режима бурения, характеризующий количество прокачиваемой в скважину промывочной жидкости буровым компрессором; 3. параметр режима бурения, характеризующий количество прокачиваемой в скважину промывочной жидкости буровым насосом; 4. параметр режима бурения, характеризующий количество прокачиваемой из скважины промывочной жидкости буровым насосом.
9.	Параметры режима бурения подбирают в соответствии с –	1. характером и физико-механическими свойствами пород, глубиной скважины и её состоянием; 2. типом ПРИ и его качеством; 3. возможностями применяемых технических средств; 4. 1,2 и 3.
10.	Керн –	1. 2,3и 4; 2. колонка горной породы, образованная в результате бурения желонкой; 3. колонка горной породы, образованная в результате бурения округляющим долотом; 4. колонка горной породы, образованная в результате бурения кольцевым ПРИ.
11.	Пневмоударное бурение –	1. ударное бурение с нанесением ударной нагрузки на ПРИ ударным механизмом погружного пневмоударника; 2. ударное бурение с нанесением ударной нагрузки на ПРИ ударным механизмом погружного гидроударника; 3. ударно-вращательное бурение с нанесением ударной нагрузки на ПРИ ударным механизмом погружного гидроударника; 4. ударно-вращательное бурение с нанесением ударной нагрузки на ПРИ ударным механизмом погружного пневмоударника
12.	Механическая скорость бурения –	1. показатель величины проходки за время чистого бурения (углубки) и ликвидации скважины; 2. показатель величины проходки за время чистого бурения (углубки); 3. показатель величины проходки за время чистого бурения (углубки) и ликвидации аварий; 4. показатель величины проходки за время чистого бурения (углубки) и СПО.

№	Вопросы	Варианты ответа
13.	Что из перечисленного относится к породоразрушающему инструменту режущестирающего действия?	<ol style="list-style-type: none"> 1. Шарошечные буровые долота и бурильные головки без смещения осей цапф; 2. Шарошечные буровые долота и бурильные головки со смещением осей цапф; 3. Алмазные и фрезерные буровые долота и бурильные головки; 4. Лопастные буровые долота и бурильные головки
14.	В маркировке шарошечных долот буквой В обозначается:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Опоры шарошек изготавливаются на подшипниках с телами качения; 2. Опоры шарошек изготавливаются на двух и более подшипниках скольжения; 3. Опоры шарошек изготавливаются на одном подшипнике скольжения; 4. Маслонаполненные опоры с автоматической подачей смазки с герметизированными уплотнительными кольцами
15.	Рейсовая скорость бурения –	<ol style="list-style-type: none"> 1. показатель величины проходки за время всех производственных операций процесса бурения; 2. показатель величины проходки за время основных и вспомогательных операций процесса бурения; 3. показатель величины проходки за время основных операций процесса бурения; 4. показатель величины проходки за время вспомогательных операций процесса бурения.
16.	Техническая скорость бурения –	<ol style="list-style-type: none"> 1. проходка метров скважины за время всех производственных операций процесса бурения; 2. проходка метров скважины за время всех производственных и вспомогательных операций процесса бурения; 3. проходка метров скважины за время всех производственных и основных операций процесса бурения; 4. проходка метров скважины за время всех основных и вспомогательных операций процесса бурения.
17.	Коммерческая скорость бурения –	<ol style="list-style-type: none"> 1. количество метров бурения за время всех операций буровых работ; 2. количество метров бурения за время всех операций буровых работ за исключением строительства вышек; 3. количество метров бурения за время всех операций буровых работ за исключением межучастковых перевозок оборудования; 4. количество метров бурения за время всех операций буровых работ за исключением строительства вышек и межучастковых перевозок оборудования.
18.	Шарошечные долота типа М предназначены для бурения...	<ol style="list-style-type: none"> 1. Крепких и очень крепких пород. 2. Твердых и абразивных пород. 3. Мягких и средних малоабразивных пород. 4. Малоабразивных пород различной твердости.

№	Вопросы	Варианты ответа
19.	Переводники (переходники) предназначены для	1. передачи вращения от ротора к бурильным трубам; 2. облегчения бурильной колонны с целью увеличения глубины бурения; 3. создания осевой нагрузки на долото и восприятия максимальных нагрузок; 4. соединения элементов бурильной колонны с различными резьбами и диаметрами
20.	Цементация обсадных колонн проводится...	1. Перед введением скважины в эксплуатацию 2. Сразу после спуска в скважину 3. После вторичного вскрытия 4. В процессе бурения

6.3. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания

6.3.1. Критерии оценок промежуточной аттестации (зачет)

Примерная шкала оценивания знаний по вопросам/выполнению заданий зачета:

Оценка	Описание
Зачтено	Посещение более 50 % лекционных и практических занятий; студент твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос; все предусмотренные программой обучения задания выполнены, качество их выполнения достаточно высокое; в течение семестра выполнил творческую работу.
Не зачтено	Посещение менее 50 % лекционных и практических занятий; студент не знает значительной части материала, допускает существенные ошибки в ответах на вопросы; большинство предусмотренных программой обучения заданий не выполнено, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к минимальному.

Примерная шкала оценивания знаний в тестовой форме:

Количество правильных ответов, %	Оценка
0-49	Не зачтено
50-65	Зачтено
66-85	Зачтено
86-100	Зачтено

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1. Рекомендуемая литература

7.1.1. Основная литература

1. Установки горизонтально-направленного бурения : справочник / составители А. А. Бер [и др.]. — Томск : ТПУ, 2018. — 208 с. — ISBN 978-5-4387-0830-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/113202>

2. Рябчиков, С. Я. Технология и техника бурения геологоразведочных и геотехнологических скважин : учебное пособие / С. Я. Рябчиков, В. Г. Храменков, В. И. Брылин. — Томск : ТПУ, 2010. — 514 с. — ISBN 978-5-98298-614-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/10363>

3. Нескоромных, В. В. Бурение скважин : учебное пособие / В. В. Нескоромных. — Красноярск : СФУ, 2014. — 400 с. — ISBN 978-5-7638-3043-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/64593>

4. Новационные методы и средства измерения параметров бурения : монография / Б. А. Перминов, В. Б. Перминов, З. Х. Ягубов, Э. З. Ягубов. — Москва : Креативная экономика, 2019. —

186 с. — ISBN 978-5-907063-33-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/165518>

5. Демченко, И. И. Буровые станки для открытых горных работ : учебное пособие / И. И. Демченко, А. О. Муленкова. - 2-е изд., испр. и доп. - Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2020. - 120 с. - ISBN 978-5-7638-4250-0. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1818704>

6. Механическое оборудование для открытых горных работ. Конструкции буровых станков : учебное пособие / И. И. Демченко, В. Т. Чесноков, Т. В. Твердохлебова [и др.]. - Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2020. - 282 с. - ISBN 978-5-7638-4271-5. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1819672>

7. Катанов, И. Б. Буровзрывные работы на карьерах : учебное пособие / И. Б. Катанов, А. А. Сысоев. - Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2021. - 208 с. - ISBN 978-5-9729-0757-1. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1832042>

7.1.2. Дополнительная литература

1. Современные технологии бурения на твердые полезные ископаемые : учебник / В. В. Нескоромных, М. С. Попова, П. Г. Петенев [и др.]. - Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2020. - 340 с. - ISBN 978-5-7638-4211-1. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1830726>

2. Физико-химическая геотехнология : учебник / В. В. Мельник, В. Г. Виткалов, Н. И. Абрамкин, Ю. М. Максименко. - Москва : Изд. Дом НИТУ «МИСиС», 2019. - 272 с. - ISBN 978-5-906953-12-4. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1222598>

7.1.3. Учебно-методическое обеспечение

1. Методические указания к практическим занятиям.

Режим доступа: <http://ior.spmi.ru/>

2. Методические указания для самостоятельной работы.

Режим доступа: <http://ior.spmi.ru/>

7.2. Базы данных, электронно-библиотечные системы, информационно-справочные и поисковые системы

1. Европейская цифровая библиотека Europeana: <http://www.europeana.eu/portal>

2. Информационно-издательский центр по геологии и недропользованию Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации - ООО "ГЕОИНФОРММАРК"-
<http://www.geoinform.ru/>

3. Информационно-аналитический центр «Минерал» - <http://www.mineral.ru/>

4. КонсультантПлюс: справочно - поисковая система [Электронный ресурс]. - www.consultant.ru/.

5. Мировая цифровая библиотека: <http://wdl.org/ru>

6. Научная электронная библиотека «Scopus» <https://www.scopus.com>

7. Научная электронная библиотека ScienceDirect: <http://www.sciencedirect.com>

8. Научная электронная библиотека «eLIBRARY»: <https://elibrary.ru/>
<https://e.lanbook.com/books>.

9. Поисковые системы Yandex, Rambler, Yahoo и др.

10. Система ГАРАНТ: электронный периодический справочник [Электронный ресурс]
www.garant.ru/.

11. Электронная библиотека Российской Государственной Библиотеки (РГБ):

12. Электронно-библиотечная система издательского центра «Лань»
<https://e.lanbook.com/books>

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1. Материально-техническое оснащение аудиторий:

Аудитории для проведения лекционных занятий.

Аудитория, оснащенная мультимедийным оборудованием. 44 посадочных места (стол аудиторный для студентов (тип 1, 2) Canvaro ASSMANN – 22 шт., стул – 40, компьютерное кресло 7875 A2S – 4 шт., доска настенная, белая, магнитно-маркерная «Magnetoplan» 2400×1200 – 1 шт,

системный блок – 1 шт. с возможностью доступа к сети «Интернет», монитор ЖК 17" – 2 шт., документ-камера ELMO HV-5600XG – 1 шт., коммутатор Kramer VP201XL1 – 1 шт., мультимедиа проектор Mitsubishi LVP XD490U – 1 шт., подвес для проектора SMS AERO – 1 шт., усилитель-распределитель Kramer VP200XL – 1 шт., усилитель-распределитель Kramer VP200XL – 1 шт., экран с пультом настенный выдвижной Dreper с ИК пультом управления с электроприводом – 1 шт., источник бесперебойного питания Powerware 5115 – 1 шт.).

Аудитории для проведения практических занятий

Для проведения практических занятий аудитория с посадочными местами, не менее количества обучающихся в группе студентов. Оснащенность помещения для проведения практических занятий: доска интерактивная мобил. Digital Board 6827.306 A2S – 1 шт., доска меловая 1 шт., стол – 23 шт., стул – 45 шт., тумба преподавателя – 1 шт. (доступ к сети «Интернет»).

Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Office 2010 Standard Microsoft Open License 60799400 от 20.08.2012, Microsoft Open License 60853086 от 31.08.2012, Microsoft Windows 7 Professional ГК № 1464-12/10 от 15.12.10 «На поставку компьютерного оборудования» ГК № 959-09/10 от 22.09.10 «На поставку компьютерной техники» ГК № 447-06/11 от 06.06.11 «На поставку оборудования» ГК № 984-12/11 от 14.12.11 «На поставку оборудования» Договор № 1105-12/11 от 28.12.2011 «На поставку компьютерного оборудования» Договор № 1106-12/11 от 28.12.2011 «На поставку компьютерного оборудования» ГК № 671-08/12 от 20.08.2012 «На поставку продукции» Microsoft Open License 60799400 от 20.08.2012 Microsoft Open License 48358058 от 11.04.2011 Microsoft Open License 49487710 от 20.12.2011 Microsoft Open License 49379550 от 29.11.2011.

8.2. Помещения для самостоятельной работы:

1. Оснащенность помещения для самостоятельной работы (Учебный центр №1, учебно-лабораторный корпус 5 аудитория 7215): 13 посадочных мест. Стул – 25 шт., стол – 2 шт., стол компьютерный – 13 шт., шкаф – 2 шт., доска аудиторная маркерная – 1 шт., АРМ учебное ПК (монитор + системный блок) – 14 шт. Доступ к сети «Интернет», в электронную информационно-образовательную среду Университета.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows 7 Professional:ГК № 1464-12/10 от 15.12.10 «На поставку компьютерного оборудования» ГК № 959-09/10 от 22.09.10 «На поставку компьютерной техники» ГК № 447-06/11 от 06.06.11 «На поставку оборудования» ГК № 984-12/11 от 14.12.11 «На поставку оборудования» Договор № 1105-12/11 от 28.12.2011 «На поставку компьютерного оборудования», Договор № 1106-12/11 от 28.12.2011 «На поставку компьютерного оборудования» ГК № 671-08/12 от 20.08.2012 «На поставку продукции», Microsoft Open License 60799400 от 20.08.2012, Microsoft Open License 48358058 от 11.04.2011, Microsoft Open License 49487710 от 20.12.2011, Microsoft Open License 49379550 от 29.11.2011,

Microsoft Office 2010 Standard: Microsoft Open License 60799400 от 20.08.2012, Microsoft Open License 60853086 от 31.08.2012.

Kaspersky antivirus 6.0.4.142

2. Оснащенность помещения для самостоятельной работы (Учебный центр №2 аудитория 1238): 17 посадочных мест. Доска для письма маркером – 1 шт., рабочие места студентов, оборудованные ПК с доступом в сеть Университета – 17 шт., мультимедийный проектор – 1 шт., АРМ преподавателя для работы с мультимедиа – 1 шт. (системный блок, мониторы – 2 шт.), стол – 18 шт., стул – 18 шт. Доступ к сети «Интернет», в электронную информационно-образовательную среду Университета.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Операционная система Microsoft Windows XP Professional ГК №797-09/09 от 14.09.09 «На поставку компьютерного оборудования».

Операционная система Microsoft Windows 7 Professional Microsoft Open License 49379550 от 29.11.2011.

Microsoft Office 2007 Standard Microsoft Open License 42620959 от 20.08.2007.

3. Оснащенность помещения для самостоятельной работы (Учебный центр №3 аудитория 315): 16 посадочных мест. Стол компьютерный для студентов (тип 4) - 3 шт., стол компьютерный

для студентов (тип 6) – 2 шт., стол компьютерный для студентов (тип 7) – 1 шт., кресло преподавателя (сетка, цвет черный) – 17 шт., доска напольная мобильная белая магнитно-маркерная «Magnetoplan» 1800мм×1200мм - 1 шт., моноблок Lenovo M93Z Intel Q87 – 17 шт., плакат – 5 шт. Доступ к сети «Интернет», в электронную информационно-образовательную среду Университета.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows 7 Professional: Microsoft Open License 49379550 от 29.11.2011.

Microsoft Office 2007 Professional Plus: Microsoft Open License 46431107 от 22.01.2010.

CorelDRAW Graphics Suite X5 Договор №559-06/10 от 15.06.2010 «На поставку программного обеспечения».

Autodesk product: Building Design Suite Ultimate 2016, product Key: 766H1

Cisco Packet Tracer 7.1 (свободно распространяемое ПО), Quantum GIS (свободно распространяемое ПО), Python (свободно распространяемое ПО), R (свободно распространяемое ПО), Rstudio (свободно распространяемое ПО), SMath Studio (свободно распространяемое ПО), GNU Octave (свободно распространяемое ПО), Scilab (свободно распространяемое ПО)

8.3. Помещения для хранения и профилактического обслуживания оборудования:

Центр новых информационных технологий и средств обучения (Учебный центр №1, учебно-лабораторный корпус № 1 аудитория № 1212):

Оснащенность: персональный компьютер – 2 шт. (доступ к сети «Интернет»), монитор – 4 шт., сетевой накопитель – 1 шт., источник бесперебойного питания – 2 шт., телевизор плазменный Panasonic – 1 шт., точка Wi-Fi – 1 шт., паяльная станция – 2 шт., дрель – 5 шт., перфоратор – 3 шт., набор инструмента – 4 шт., тестер компьютерной сети – 3 шт., баллон со сжатым газом – 1 шт., паста теплопроводная – 1 шт., пылесос – 1 шт., радиостанция – 2 шт., стол – 4 шт., тумба на колесиках – 1 шт., подставка на колесиках – 1 шт., шкаф – 5 шт., кресло – 2 шт., лестница Alve – 1 шт.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows 7 Professional (Лицензионное соглашение Microsoft Open License 60799400 от 20.08.2012)

Microsoft Office 2010 Professional Plus (Лицензионное соглашение Microsoft Open License 60799400 от 20.08.2012)

Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security (Договор № Д810(223)-12/17 от 11.12.17)

8.4. Лицензионное программное обеспечение:

1. Операционная система Microsoft Windows Pro 7 PRO RUS. Контракт № 0372100009514000092-0003177-01 от 02.09.2014.

2. Microsoft Office Std 2010 RUS (Контракт № 0372100009514000092-0003177-01 от 02.09.2014)

3. Microsoft Office 2007 Standard (договор бессрочный Microsoft Open License 42620959 от 20.08.2007).