

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 Д.Л. Устюгов**

**Проректор по образовательной
деятельности
доцент Д. Г. Петраков**

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

БУРОВЫЕ СТАНКИ И БУРЕНИЕ СКВАЖИН

Уровень высшего образования:	Специалитет
Специальность:	21.05.02 Прикладная геология
Специализация:	Поиски и разведка подземных вод и инженерно-геологические изыскания
Квалификация выпускника:	Горный инженер-геолог
Форма обучения:	очная
Составитель:	доцент Страупник И.А.

Санкт-Петербург

Рабочая программа дисциплины «Буровые станки и бурение скважин»
составлена:

- в соответствии с требованиями ФГОС ВО – специалитет по *специальности* 21.05.02 «Прикладная геология», утвержденного приказом Минобрнауки России № 953 от 12.08.2020 г.;

- на основании учебного плана специалитета по *специальности* 21.05.02 «Прикладная геология» специализация «Поиски и разведка подземных вод и инженерно-геологические изыскания».

Составитель _____ к.т.н., доцент И.А. Страупник

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Бурения скважин от 04.02.2022г., протокол № 6.

Заведующий кафедрой _____ д.т.н., проф. М.В. Двойников

Рабочая программа согласована:

Начальник управления учебно-методического обеспечения образовательного процесса _____ к.т.н. Иванова П.В.

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель дисциплины:

- формирование у студентов основных специальных базовых знаний и профессиональной культуры в области бурения скважин для решения конкретных геологических задач.

Основными задачами дисциплины являются:

- приобретение понимания проблем развития способов, технологий и технических средств бурения скважин при поисках и разведке месторождений подземных вод и инженерно-геологических изысканиях;
- формирование:
 - навыков проектирования технологии бурения;
 - понимания базовых принципов работы буровых машин и механизмов;
 - знаний в сфере принятия проектных решений в области бурения гидрогеологических и инженерно-геологических скважин в общем комплексе проводимых работ.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина «Буровые станки и бурение скважин» относится к обязательной части основной профессиональной образовательной программы по специальности 21.05.02 Прикладная геология и изучается в 5 семестре.

Дисциплина базируется на таких курсах как «Физика», «Общая геология», «Основы гидрогеологии»

Дисциплина «Буровые станки и бурение скважин» является основополагающей для изучения следующих дисциплин: «Поиск и разведка подземных вод», «Инженерно-геологические изыскания».

Особенностью дисциплины является рассмотрение вопросов, связанных со спецификой бурения гидрогеологических и инженерно-геологических скважин.

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

Процесс изучения дисциплины «Буровые станки и бурение скважин» направлен на формирование следующих компетенций:

Формируемые компетенции		Код и наименование индикатора достижения компетенции
Содержание компетенции	Код компетенции	
Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	УК-2	УК-2.1. Знать: этапы жизненного цикла проекта; этапы разработки и реализации проекта; методы разработки и управления проектами. УК-2.2. Уметь: разрабатывать проект с учетом анализа альтернативных вариантов его реализации, определять целевые этапы, основные направления работ; объяснить цели и сформулировать задачи, связанные с подготовкой и реализацией проекта - управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла. УК-2.3. Владеть: методиками разработки и управления проектом; методами оценки потребности в ресурсах и эффективности проекта.
Способен применять навыки анализа горно-геологических	ОПК-5	ОПК-5.1. Знать основные характеристики горно-геологических условий при поисках, оценке, разведке и добыче полезных ископаемых, а

Формируемые компетенции		Код и наименование индикатора достижения компетенции
Содержание компетенции	Код компетенции	
условий при поисках, оценке, разведке и добыче полезных ископаемых, а также при гражданском строительстве		также при гражданском строительстве ОПК-5.2. Уметь применять полученные знания горно-геологических условий в практической деятельности ОПК-5.3. Владеть навыками анализа горно-геологических условий месторождений
Способен планировать, проектировать, организовывать геологоразведочные и горные работы, вести учет и контроль выполняемых работ, анализировать оперативные и текущие показатели производства, обосновывать предложения по совершенствованию организации производства, оперативно устранять нарушения производственных процессов	ОПК-10	ОПК-10.1. Знать методы и средства, связанные с планированием, проектированием и организацией геологоразведочных и горных работ ОПК-10.2. Уметь обосновывать предложения по совершенствованию организации производства и оперативно устранять нарушения производственных процессов ОПК-10.3. Владеть навыками руководства и вести учет и контроль выполняемых работ, анализировать оперативные и текущие показатели производства
Способен в составе творческих коллективов и самостоятельно, контролировать соответствие проектов требованиям стандартов, техническим условиям и документам промышленной безопасности, разрабатывать, согласовывать и утверждать в установленном порядке технические и методические документы, регламентирующие порядок, качество и безопасность выполнения поисковых, геологоразведочных, горных и взрывных работ	ОПК-11	ОПК-11.1. Знать законодательные и нормативно-технические акты, регулирующие безопасность при выполнении поисковых, геологоразведочных, горных и взрывных работ; основные международные соглашения, регулирующие производственную безопасность ОПК-11.2. Уметь разрабатывать и реализовывать проекты по безопасному ведению поисковых, геологоразведочных, горных и взрывных работ в сложных горно-геологических условиях ОПК-11.3. Владеть методами разработки нормативной документации (инструкций) по соблюдению требований при ведении поисковых, геологоразведочных, горных и взрывных работ

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоёмкость учебной дисциплины составляет 4 зачётных единицы, 144 академических часа.

Вид учебной работы	Всего ак. часов	Ак. часы по семестрам
		5
Аудиторные занятия, в том числе:	68	68
Лекции	34	34
Практические занятия (ПЗ)	34	34
Лабораторные работы (ЛР)	-	-
Самостоятельная работа студентов (СРС), в том числе	40	40
Выполнение курсовой работы (проекта)	34	34
Подготовка к практическим занятиям	6	6
Вид промежуточной аттестации – экзамен (Э), курсовой проект (КП)	Э(36), КП	Э(36), КП
Общая трудоёмкость дисциплины		
	ак. час.	144
	зач. ед.	4

4.2. Содержание дисциплины

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

4.2.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование разделов	Виды занятий				
		Всего ак. часов	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Самостоятельная работа студента, в том числе курсовая работа (проект)
1.	Раздел 1. Общие сведения о бурении скважин	15	4	4	-	7
2.	Раздел 2. Геолого-технические условия бурения скважин	15	4	4	-	7
3.	Раздел 3. Технология и технические средства бурения скважин	31	12	12	-	7
4.	Раздел 4. Особенности бурения гидрогеологических и водозаборных скважин	18	5	6	-	7
5.	Раздел 5. Особенности бурения инженерно-геологических скважин	17	5	6	-	6
6.	Раздел 6. Осложнения и аварии при бурении	12	4	2	-	6
	Итого:	108	34	34	-	40

4.2.2. Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак. часах
1.	Общие сведения о бурении скважин	Назначение, цели и задачи бурения скважин. Основные понятия о процессах сооружения скважин. Краткие сведения по истории развития бурения. Способы и виды бурения скважин различного назначения. Классификация скважин. Конструкция скважин и общие принципы ее построения. Производственный цикл бурения и технико-экономические показатели бурения.	4
2.	Геолого-технические условия бурения скважин	Физико-технологические свойства горных пород. Классификации горных пород по трещиноватости, проницаемости и устойчивости. Буримость и способы ее определения. Классификация горных пород по буримости.	4
3.	Технология и технические средства бурения скважин	Породоразрушающий и технологический инструмент. Колонковые, бурильные и обсадные трубы. Буровые установки, их состав виды, классификация и назначение. Особенности конструкции буровых станков с роторным, шпиндельным и подвижным вращателями. Комбинированные буровые установки. Спускоподъемные сооружения и механизмы. Промывочные и тампонажные буровые растворы. Способы промывки скважин. Буровые насосы. Режимы бурения.	12
4.	Особенности бурения гидрогеологических и водозаборных скважин	Проектирование конструкций водозаборных и гидрогеологических скважин. Особенности технологии их бурения. Способы вскрытия и освоения водоносных горизонтов. Водоподъемное оборудование, эрлифты. Методы восстановления водоотдачи и ремонт водозаборных скважин. Фильтры водозаборных скважин.	5
5.	Особенности бурения инженерно-геологических скважин	Проектирование конструкции инженерно-геологических скважин. Технология и технические средства отбора монолитов. Особенности технологии бурения инженерно-геологических скважин. Нормативы в сфере бурения и отбора проб при инженерно-геологических изысканиях.	5
6.	Осложнения и аварии при бурении	Общая классификация осложнений и аварий при бурении скважин, роль объективных и субъективных факторов. Общие принципы бурения в осложненных условиях. Способы предотвращения и ликвидации осложнений и аварий. Аварийный буровой инструмент.	4
Итого:			34

4.2.3. Практические занятия

№ п/п	Раздел	Тематика практических занятий	Трудоемкость в ак. часах
1.	Раздел 1	Введение. Основные понятия и определения.	2
2.		Технико-экономические параметры бурения скважин	2
3.	Раздел 2	Методы определения буримости горных пород	2
4.		Трещиноватость, проницаемость и устойчивость горных пород	2
5.	Раздел 3	Проектирование конструкции скважин	2
6.		Выбор породоразрушающего инструмента и расчет режимов бурения	2
7.		Выбор буровой установки и бурового оборудования	2
8.		Выбор бурового инструмента и расчет колонны бурильных труб на прочность	2
9.		Выбор буровых растворов. Расчет давления нагнетания насоса	2
10.		Расчет потребной мощности на бурение скважины	2
11.	Раздел 4	Выбор фильтра водозаборной скважины и расчет критической скорости фильтрации через него.	2
12.		Проектирование конструкции водозаборной скважины	2
13.		Расчет цементации обсадных колонн	2
14.	Раздел 5	Выбор способа вскрытия и освоения скважины. Расчет эрлифта.	2
15.		Проектирование конструкции инженерно-геологической скважины	2
16.		Выбор технических средств отбора проб монолитов	2
17.	Раздел 6	Ликвидация и консервация скважин	2
		Аварийный инструмент и его выбор	2
Итого:			34

4.2.4. Лабораторные работы

Лабораторные работы не предусмотрены.

4.2.5. Курсовые проекты

№ п/п	Тематика курсовых работ (проектов)
1.	Проект бурения инженерно-геологической скважины глубиной 50 м при инженерно-геологических изысканиях для строительства мостового перехода
2.	Проект бурения геотехнической скважины глубиной 300 м на предпроектной стадии строительства карьера
3.	Проект бурения гидрогеологической скважины глубиной 120 м для разведки месторождения подземных вод
4.	Проект бурения водозаборной скважины глубиной 70 м для хозяйственно-питьевого снабжения дачного жилмассива
5.	Проект бурения дренажной скважины глубиной 90 м для осушения угольного разреза

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 *экзамена*) 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.

Курсовой проект позволяет обучающимся развить навыки научного поиска.

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

6.1. *Оценочные средства для текущего контроля успеваемости*

Раздел 1. Общие сведения о бурении скважин.

1. Определение процесса бурения.
2. Определение понятия скважина.
3. Основные элементы скважины.
4. Назначение скважин.
5. Основные буровые операции.

Раздел 2. Геолого-технические условия бурения скважин.

1. Буримость горных пород и методы ее определения.
2. Абразивность горных пород.
3. Классы горных пород по устойчивости.
4. Взаимосвязь устойчивости, проницаемости и трещиноватости горных пород.
5. Статическая твердость горных пород.

Раздел 3. Технология и технические средства бурения скважин.

1. Вращательный способ бурения скважин.
2. Классификация породоразрушающего инструмента.
3. Методы очистки скважин.
4. Буровые установки и область их рационального применения.
5. Цель цементации затрубного пространства скважин.

Раздел 4. Особенности бурения гидрогеологических и водозаборных скважин.

1. Виды фильтров водозаборных скважин.
2. Назначение и суть физических принципов работы эрлифта.
3. Способы откачки воды из скважин.
4. Особенности конструкции водозаборной скважины.
5. Методы декарбонатации водоносных горизонтов.

Раздел 5. Особенности бурения инженерно-геологических скважин.

1. Принципы проектирования инженерно-геологической скважины.
2. Буровые установки для бурения инженерно-геологических скважин.
3. Шнековое бурение.
4. Понятие керн, шлам и монолит.
5. Типовые диаметры бурения инженерно-геологических скважин.

Раздел 6. Осложнения и аварии при бурении.

1. Причины возникновения аварий и осложнений.
2. Ловильный инструмент инструмента.
3. Классификация методов предупреждения и ликвидации аварий и осложнений.
4. Виды прихватов.
5. Метчики, колокола и ловушки.

6.2. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации (экзамена)

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

1. Дать определение понятию скважина
2. Физико-механические и -технологические параметры горных пород, используемые в бурении.
3. Проектирование конструкции скважины на воду.
4. Проектирование конструкции инженерно-геологической скважины.
5. Классификация буровых установок (станков) по типу вращателя
6. Шпиндельные вращатели. Назначение. Преимущества и недостатки.
7. Подвижные вращатели. Назначение. Преимущества и недостатки.
8. Классификация буровых установок и станков на твёрдые полезные ископаемые по типоразмерам параметрического ряда.
9. Классификация буровых установок для гидрогеологического бурения по типоразмерам параметрического ряда.
10. Буровые станки шпиндельные. Назначение. Состав. Пример бурового станка с описанием.
11. Буровые установки с подвижным вращателем. Назначение. Состав. Пример бурового станка с описанием.
12. Буровые установки с роторным вращателем. Назначение. Состав. Пример бурового станка с описанием.
13. Установки ударно-канатного бурения. Назначение. Состав. Примеры установок.
14. Буровые промывочные насосы. Назначение. Состав. Примеры.
15. Технология бурения скважин. Факторы, влияющие на выбор технологического режима бурения. Основные свойства горных пород, влияющие на выбор режима бурения, их классификация.
16. Технология алмазного бурения. Основные параметры режима бурения.
17. Назначение и свойства алмазных коронок.
18. Типы алмазных коронок. Описание. Характеристики.
19. Технология твёрдосплавного бурения. Основные параметры режима бурения.
20. Типы твердосплавных коронок. Описание. Характеристики.
21. Технология бурения шарошечными долотами. Основные параметры режима бурения.
22. Долота шарошечные. Описание. Характеристики.
23. Долота режущего типа. Описание. Характеристики.
24. Технология ударно-канатного бурения. Применяемые долота.
25. Технология ударно-канатного бурения. Технологические режимы бурения.
26. Трубы бурильные. Назначение. Описание.
27. Утяжеленные бурильные трубы. Назначение. Описание.
28. Легкосплавные бурильные трубы. Назначение. Описание.

29. Колонковые трубы. Назначение. Описание.
30. Обсадные трубы. Назначение. Описание.
31. Конструкция скважин и вскрытие водоносного пласта.
32. Вышки и мачты. Основные принципы выбора и расчета.
33. Фильтры при бурении скважин на воду. Назначение. Пример одного из типов фильтров (щелистые, проволочные, гравийно-проволочные, с полимерными сетками) с описанием.
34. Фильтры при бурении скважин на воду. Назначение. Пример одного из типов фильтров (из перфорированных труб, каркасно-засыпные, сетчатые, керамические) с описанием.
35. Фильтры при бурении скважин на воду. Назначение. Пример одного из типов фильтров (гравийно-песчаные, корзинчатые, щелистые, металлокерамические) с описанием.
36. Установка и восстановление фильтра.
37. Погружные артезианские насосы. Принципы выбора.
38. Эрлифты (воздушные насосы). Описание. Схема.
39. Бурение двойными колонковыми трубами.
40. Бурение забойными ударными машинами.
41. Бурение с гидротранспортом керна.
42. Бурение снарядами со съёмными керноприёмниками.
43. Направленное бурение. Причины. Назначение.
44. Инклинометры. Назначение. Описание.
45. Изменение интенсивности искривления.
46. Устройства для искривления скважины. Примеры. Назначение.
47. Бурение с обратной промывкой. Назначение. Описание.
48. Бурение скважин с продувкой воздухом и газожидкостными смесями. Назначение. Описание.
49. Бурение при поглощении промывочной жидкости.
50. Промывка (продувка) скважин. Назначение. Схемы циркуляции.
51. Промывочные жидкости. Типы. Условия применения. Реагенты для регулирования параметров промывочных жидкостей.
52. Аварии при бурении. Причины. Меры для ликвидации.
53. Обрыв бурильных труб. Причины. Меры для ликвидации.
54. Прихваты бурового снаряда. Причины. Меры для ликвидации.
55. Способы и технические средства отбора проб монолитов

6.2.2. Примерные тестовые задания к экзамену

Вариант 1:

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
1.	Как называется породное дно скважины?	1. Стенка 2. Забой 3. Устье 4. Азимут
2.	Какие трубы предназначены для крепления стенок скважины?	1. Бурильные 2. Утяжеленные 3. Колонковые 4. Обсадные
3.	Как называется угол между горизонтальной плоскостью и осью скважины?	1. Угол наклона 2. Зенит 3. Азимут 4. Не имеет специального названия
4.	Какой из перечисленных способов разрушения горных пород появился раньше?	1. Истирание 2. Резание 3. Дробление 4. Взрыв

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
5.	Способность горной пород истирать контактирующий с ней инструмент называется...	1. Абразивность 2. Статическая твердость 3. Плотность 4. Устойчивость
6.	Способность стенки скважины не разрушаться со временем под действием внешних факторов называется	1. Трещиноватость 2. Устойчивость 3. Проницаемость 4. Крепление
7.	Как называются мелкие частицы выбуренной породы, находящиеся в восходящем потоке бурового раствора?	1. Керн 2. Шлам 3. Зумпф 4. Пыль
8.	Как называется операции по очистке забоя скважины при ударном способе бурения скважины?	1. Промывка 2. Желонирование 3. Крепление 4. Цементация
9.	Из перечисленного выберите аббревиатуру для обозначения резцовых коронок.	1. М 2. СМ 3. СА 4. И
10.	Как называется класс скважин, предназначенный для получения геологической информации о полезном ископаемом?	1. Гидрогеологические 2. Геологоразведочные 3. Геотехнические 4. Технологические
11.	Какой породоразрушающий инструмент из представленных подойдет для бескернового бурения твердых пород?	1. Шарошечное долото 2. Алмазная коронка 3. Твердосплавная коронка 4. Лопастное долото
12.	Талевая оснастка, которая содержит две сокращающиеся струны маркируется...	1. 1×2 2. 1×3 3. 0×1 4. 2×3
13.	Какой породоразрушающий инструмент используется для колонкового бурения?	1. Лопастное долото 2. Шарошечное долото 3. Коронка 4. Фрезерное долото
14.	Какая из перечисленных забойных машин реже всего используется в современной практике бурения?	1. Турбобур 2. Винтовой забойный двигатель (ВЗД) 3. Электробур 4. Все используются одинаково часто
15.	Как называется способ бурения, при котором устья скважин располагаются в непосредственной близости друг от друга?	1. Наклонно-направленное 2. Многозабойное 3. Горизонтальное 4. Кустовое
16.	Какова глубина Кольской сверхглубокой скважины?	1. 11 757 м 2. 12 262 м 3. 13 842 м 4. 11 161 м
17.	Какие полезные ископаемые невозможно добывать скважинным способом?	1. Сера 2. Уран 3. Соль 4. Уголь
18.	Какого привода буровых установок не существует?	1. Дизельный 2. Электрический 3. Ручной 4. Существуют все вышеперечисленные
19.	Как называется система блоков и канатов, используемая для проведения спускоподъемных операций в процессе бурения?	1. Лебедка 2. Буровая вышка 3. ССК 4. Талевая оснастка

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
20.	Какие способы бурения скважин в настоящее время наиболее развиты и применимы?	1. Термические 2. Механические 3. Химические 4. Тепловые

Вариант 2:

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
1.	Как называется боковая цилиндрическая поверхность скважины?	1. Стенка 2. Забой 3. Устье 4. Азимут
2.	Какие трубы передают крутящий момент на породоразрушающий инструмент и создают каналы для циркуляции бурового раствора?	1. Бурильные 2. Утяжеленные 3. Колонковые 4. Обсадные
3.	Как называется угол между вертикальной плоскостью и осью скважины?	1. Угол наклона 2. Зенит 3. Азимут 4. Не имеет специального названия
4.	Каким способом легче всего разрушить мягкую связную породу?	1. Истирание 2. Резание 3. Дробление 4. Взрыв
5.	Величина напряжения в поверхностном слое горной породы при вдавливании в нее твердого тела в момент разрушения называется...	1. Абразивность 2. Статическая твердость 3. Плотность 4. Устойчивость
6.	Из какого материала изготавливаются бурильные трубы?	1. Сталь 2. Пластик 3. Бронза 4. Чугун
7.	Как называется емкость для хранения бурового раствора?	1. Керн 2. Шлам 3. Зумпф 4. Пыль
8.	Как называется операция по спуску обсадных труб в скважину?	1. Промывка 2. Желонирование 3. Крепление 4. Цементация
9.	Из перечисленного выберите аббревиатуру для обозначения ребристых коронок.	1. М 2. СМ 3. СА 4. И
10.	Как называется класс скважин, которые бурятся НЕ для получения геологической информации?	1. Гидрогеологические 2. Геологоразведочные 3. Геотехнические 4. Технологические
11.	В каком году пробурена фонтанирующая скважина, давшая название артезианским водам и собственно скважинам?	1. 941 2. 1021 3. 1242 4. 1126
12.	Какой из перечисленных способов бурения в настоящее время является самым используемым при бурении глубоких нефтяных скважин?	1. Роторное 2. Ударное 3. Турбинное 4. Электробурение

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
13.	Какой породоразрушающий инструмент используется при ударном способе бурения?	1. Лопастное долото 2. Шарошечное долото 3. Коронка 4. Фрезерное долото
14.	Какой забойный двигатель не использует для приведения в движение энергию потока промывочной жидкости?	1. Турбобур 2. Винтовой забойный двигатель (ВЗД) 3. Электробур 4. Все вышеперечисленные
15.	Как называется способ бурения, при котором из основного ствола бурятся дополнительные?	1. Наклонно-направленное 2. Многозабойное 3. Горизонтальное 4. Кустовое
16.	При какой глубине геологоразведочные скважины называются сверхглубокими?	1. более 500 м 2. более 1 000 м 3. более 2 000 м 4. более 3 000 м
17.	Какое полезное ископаемое выплавляют и добывают с помощью скважин?	1. Сера 2. Уран 3. Соль 4. Уголь
18.	Какой привод буровых установок используется при бурении скважин в отдаленных труднодоступных районах?	1. Дизельный 2. Электрический 3. Ручной 4. Все вышеперечисленные
19.	Габариты чего из перечисленного выбираются, исходя из глубины бурения скважины?	1. Лебедка 2. Буровая вышка 3. ССК 4. Талевая оснастка
20.	Какой метод бурения считался наиболее эффективным при бурении во льдах?	1. Термические 2. Механические 3. Химические 4. Тепловые

Вариант 3:

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
1.	Как называется элемент скважины, который располагается на дневной поверхности?	1. Стенка 2. Забой 3. Устье 4. Азимут
2.	Какие трубы используются для отбора керна?	1. Бурильные 2. Утяжеленные 3. Колонковые 4. Обсадные
3.	Как называется угол отсчитанный в плане по часовой стрелке от направления на магнитный север до оси скважины?	1. Угол наклона 2. Зенит 3. Азимут 4. Не имеет специального названия
4.	Каким из перечисленных способов разрушаются горные породы при бурении алмазными коронками?	1. Истирание 2. Резание 3. Дробление 4. Взрыв
5.	Величина напряжения в поверхностном слое горной породы при вдавливании в нее твердого тела в момент разрушения называется...	1. Абразивность 2. Статическая твердость 3. Плотность 4. Устойчивость

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
6.	Из какого материала изготавливаются корпуса алмазных коронок?	1. Сталь 2. Пластик 3. Бронза 4. Чугун
7.	Как называется цилиндрическая колонка горной породы, отобранная в процессе бурения?	1. Керн 2. Шлам 3. Зумпф 4. Пыль
8.	Назовите частный случай тампонирувания заколонного пространства скважины.	1. Промывка 2. Желонирование 3. Крепление 4. Цементация
9.	Отношение длины рейса ко времени «чистого» бурения называется...	1. ... рейсовой скоростью. 2. ... механической скоростью. 3. ... технической скоростью. 4. ... коммерческой скоростью.
10.	Как называются скважины для извлечения полезных ископаемых, кроме воды?	1. Гидрогеологические 2. Геологоразведочные 3. Геотехнические 4. Технологические
11.	Какой породоразрушающий инструмент из представленных подойдет для колонкового бурения мягких пород?	1. Шарошечное долото 2. Алмазная коронка 3. Твердосплавная коронка 4. Лопастное долото
12.	Каким способом чаще всего бурят вертикальные скважины большого диаметра?	1. Роторное 2. Ударное 3. Турбинное 4. Электробурение
13.	Каким инструментом разбуривают металлические элементы в скважине?	1. Лопастное долото 2. Шарошечное долото 3. Коронка 4. Фрезерное долото
14.	Какой из перечисленных забойных двигателей наиболее требователен к герметичности?	1. Турбобур 2. Винтовой забойный двигатель (ВЗД) 3. Электробур 4. Все вышеперечисленные
15.	Как называется способ бурения, при котором ствол скважины искусственно искривляют?	1. Наклонно-направленное 2. Многозабойное 3. Горизонтальное 4. Кустовое
16.	Какие геологоразведочные скважины называются неглубокими?	1. не более 500 м 2. не более 1 000 м 3. не более 2 000 м 4. не более 3 000 м
17.	Какое полезное ископаемое добывали в Средние века с помощью скважин в растворенном состоянии?	1. Сера 2. Уран 3. Соль 4. Уголь
18.	Что из перечисленного относится к режимным параметрам бурения?	1. Осевая нагрузка 2. Частота вращения 3. Расход очистного агента 4. Все вышеперечисленные
19.	Какой агрегат совершает работу в процессе спускоподъемных операций	1. Лебедка 2. Буровая вышка 3. ССК 4. Талевая оснастка
20.	Какие способы бурения основаны на нагреве горных пород до появления температурных напряжений?	1. Термические 2. Механические 3. Химические 4. Тепловые

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

6.3.1. Критерии оценок промежуточной аттестации (экзамен)

Оценка			
«2» (неудовлетворительно)	Пороговый уровень освоения	Углубленный уровень освоения	Продвинутый уровень освоения
	«3» (удовлетворительно)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Студент не знает значительной части материала, допускает существенные ошибки в ответах на вопросы	Студент поверхностно знает материал основных разделов и тем учебной дисциплины, допускает неточности в ответе на вопрос	Студент хорошо знает материал, грамотно и по существу излагает его, допуская некоторые неточности в ответе на вопрос.	Студент в полном объеме знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос
Не умеет находить решения большинства предусмотренных программой обучения заданий	Иногда находит решения, предусмотренные программой обучения заданий	Уверенно находит решения, предусмотренные программой обучения заданий	Безошибочно находит решения, предусмотренные программой обучения заданий
Большинство предусмотренных программой обучения заданий не выполнено	Предусмотренные программой обучения задания выполнены удовлетворительно	Предусмотренные программой обучения задания успешно выполнены	Предусмотренные программой обучения задания успешно выполнены

Примерная шкала оценивания знаний в тестовой форме:

Количество правильных ответов, %	Оценка
0-49	Неудовлетворительно
50-65	Удовлетворительно
66-85	Хорошо
86-100	Отлично

6.3.2. Описание шкалы и критериев оценивания для проведения промежуточной аттестации в форме защиты курсового проекта

Студент выполняет курсовой проект в соответствии с графиком, принятым на заседании кафедры. Оценка может быть снижена за несоблюдение установленного кафедрой графика.

Оценка			
«2» (неудовлетворительно)	Пороговый уровень освоения	Углубленный уровень освоения	Продвинутый уровень освоения
	«3» (удовлетворительно)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Студент не выполнил курсовую работу в соответствии с заданием. Не владеет теоретическими знаниями по изучаемой дисциплине. Необходимые практические компетенции не сформированы	Студент выполнил курсовую работу с существенными ошибками. При защите курсового проекта демонстрирует слабую теоретическую подготовку. При решении задач, предусмотренных программой учебной дисциплины, допускает неточности, существенные ошибки	Студент выполнил курсовую работу с некоторыми незначительными ошибками и неточностями. При защите курсового проекта демонстрирует хорошую теоретическую подготовку. Хорошо справляется с решением задач, предусмотренных программой учебной дисциплины	Студент выполнил курсовую работу полностью в соответствии с заданием. При защите курсового проекта демонстрирует высокую теоретическую подготовку. Успешно справляется с решением задач, предусмотренных программой учебной дисциплины

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1. Рекомендуемая литература

7.1.1 Основная литература

1. Абдрашитова, Р. Н. Бурение скважин при инженерно-геологических изысканиях : учебное пособие / Р. Н. Абдрашитова, Ю. И. Сальникова. — Тюмень : ТюмГНГУ, 2018. — 76 с. — ISBN 978-5-9961-1730-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/138231> (дата обращения: 24.01.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Бабаян, Э. В. Инженерные расчеты при бурении : учебное пособие / Э. В. Бабаян, А. В. Черненко. — Вологда : Инфра-Инженерия, 2018. — 440 с. — ISBN 978-5-9729-0108-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/108648> (дата обращения: 24.01.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Нескоромных В.В. Бурение скважин: учебное пособие: учебное пособие [электронный ресурс] : учеб. – электрон.дан. – Красноярск: Сибирский федеральный университет, 2014г.– 400 с. Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=364495&sr=1
4. Хорешок, А. А. Буровые станки и бурение скважин : учебное пособие / А. А. Хорешок, А. М. Цехин, А. Ю. Борисов. — Кемерово : КузГТУ имени Т.Ф. Горбачева, 2014. — 140 с. — ISBN 978-5-89070-964-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/105403> (дата обращения: 24.01.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

7.1.2. Дополнительная литература

1. Бродов Г.С. Бурение и оборудование скважин на воду: практическое руководство, проектирование и расчет. – СПб, 2006 г. – 154 с/
2. Гаврилко В.М., Алексеев В.С. Фильтры буровых скважин. Изд. 2, перераб. И доп. М., «Недра», 1976, 345 с.
3. Зварыгин В.И. Буровые станки и бурение скважин: учебное пособие: учебное пособие [электронный ресурс] : учеб. – электрон.дан. – Красноярск: Сибирский федеральный университет, 2012 г.– 256 с.
Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=363968&sr=1
4. Ребрик Б.М. Бурение инженерно-геологических скважин. Справочник. М., Недра, 1990, 336 с.
5. Специальные работы при бурении и оборудованию скважин на воду. Башкатов Д.Н., Драхлис С.Л. и др. Справочник. М., Недра, 1988, 273 с.
6. Справочник по бурению и оборудованию скважин на воду. Под общ. ред. В.В. Дубровского. М., Недра, 1972, 511 с.
- 7 Справочник по бурению скважин на воду. Под общ. ред. Д.Н. Башкатова. М., Недра, 1979, 561 с.

7.1.3. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента

Методические указания представлены на ресурсе <https://lk.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

45 посадочных места. 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: 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: 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: 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:

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.
2. Microsoft Office Std 2010 RUS
3. Microsoft Office 2007 Standard