

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: ПАНОВ Юрий Петрович
Должность: Ректор
Дата подписания: 02.11.2023 11:22:26
Уникальный программный ключ:
e30ba4f0895d1683ed43800960e77389e6cbff62

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Российский государственный геологоразведочный университет имени Серго Орджоникидзе"

(МГРИ)

Бурение скважин рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Геофизики**
Учебный план b050301_23_GF23.plx
Направление подготовки 05.03.01 ГЕОЛОГИЯ
Квалификация **Бакалавр**
Форма обучения **очная**
Общая трудоемкость **3 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 108
в том числе:
аудиторные занятия 48,25
самостоятельная работа 59,75

Виды контроля в семестрах:
зачеты 5

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	5 (3.1)		Итого	
	УП	РП		
Неделя	17 2/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	16	16	16	16
Лабораторные	32	32	32	32
Иные виды контактной работы	0,25	0,25	0,25	0,25
В том числе инт.	2	2	2	2
Итого ауд.	48,25	48,25	48,25	48,25
Контактная работа	48,25	48,25	48,25	48,25
Сам. работа	59,75	59,75	59,75	59,75
Итого	108	108	108	108

Москва 2023

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1.1	Цель преподавания дисциплины это ознакомить студентов с основными видами буровых работ при разведке и эксплуатации месторождений, с современной техникой, используемой для проведения буровых работ, с современной технологией, инструментом, материалами. Главной задачей изучения дисциплины является освоение студентами методов геологического обслуживания процесса бурения и использование получаемой при бурении геологической информации
-----	--

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Цикл (раздел) ОП:	
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Физика горных пород
2.1.2	Общая геология
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Скважинная геофизика

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**ПК-2.2: Готов применять на практике базовые общепрофессиональные знания и навыки полевых геофизических работ при решении производственных задач****Знать:**

Уровень 1	теоретические и физические закономерности физических полей в однородных средах; элементы теории поля; основные методы геофизических исследований
Уровень 2	теоретические и физические закономерности физических полей в неоднородных и анизотропных средах и их аналитическое описание; основные способы решения прямых и обратных (некорректных) задач геофизических методов
Уровень 3	*

Уметь:

Уровень 1	использовать профессиональное оборудование, приборы установки
Уровень 2	решать прямые и обратные (некорректные) задачи геофизики, оценивать их устойчивость и однозначность, оптимизировать решения прямых и обратных задач
Уровень 3	*

Владеть:

Уровень 1	технологией и методами решения прямых и обратных задач и методами оценки точности полученных решений
Уровень 2	методами и способами решения обратных задач на основе физико-математического аппарата и с использованием программных средств; методами оценки точности и устойчивости полученных решений
Уровень 3	*

ПК-2.3: Готов к работе на современном полевом и лабораторном оборудовании в области геофизики**Знать:**

Уровень 1	основные типы аппаратуры для проведения полевых работ в геофизике; принцип действия измерительных приборов
Уровень 2	основные типы аппаратуры для проведения полевых работ в геофизике; принцип действия измерительных приборов; основы конструирования и стадии разработки измерительных приборов
Уровень 3	*

Уметь:

Уровень 1	применять различные виды аппаратуры для проведения полевых исследований; в соответствии с инструкциями по эксплуатации выполнять наладку, настройку и подготовку к измерениям современных геофизических приборов; выполнять измерения и метрологическое обслуживание геофизических средств измерения
Уровень 2	применять различные виды аппаратуры для проведения полевых исследований; в соответствии с инструкциями по эксплуатации выполнять наладку, настройку и подготовку к измерениям современных геофизических приборов; выполнять измерения и метрологическое обслуживание геофизических средств измерения; проектировать геофизические работы с учетом возможностей современной геофизической аппаратуры; сопоставлять, оценивать и анализировать факторы, влияющие на результат проведения геофизических исследований
Уровень 3	*

Владеть:

Уровень 1	навыками профессиональной деятельности операторов технических систем; навыками методически правильного измерения физических величин, диагностики геофизической аппаратуры
Уровень 2	навыками профессиональной деятельности операторов технических систем; способами проведения измерений, диагностики состояния аппаратуры и методами проверки
Уровень 3	*

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	основы анализа и обработки информации
3.1.2	- основы инженерно-геологической графики (системы координат, основные понятия и методы построения изображений на плоскости и в пространстве);
3.1.3	- виды и способы ведения геологоразведочных работ;
3.2	Уметь:
3.2.1	критически осмысливать накопленный опыт
3.2.2	- устанавливать взаимосвязи между фактами, явлениями;
3.2.3	- изучать и критически оценивать научную и научно-техническую информацию;
3.2.4	- применять компьютерные программы для обработки информации.
3.2.5	- ориентироваться в пространстве, определять координаты геологических объектов, горных выработок и скважин, наносить их на карты, планы и разрезы
3.3	Владеть:
3.3.1	навыками сбора и систематизации информации
3.3.2	- методами графического изображения горно-геологической информации;
3.3.3	- логически верно, аргументировано и ясно строить устную и письменную речь.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 1. Бурение скважин						
1.1	Введение. Содержание и значение курса /Лек/	5	2	ПК-2.2 ПК-2.3	Л1.1Л2.1	0	
1.2	Количественные и качественные показатели бурения /Лек/	5	2	ПК-2.2 ПК-2.3	Л1.1Л2.1	0	
1.3	Признаки горных пород. Классификация способа разрушения горных пород при бурении скважин /Лек/	5	2	ПК-2.2 ПК-2.3	Л1.1Л2.1	0	
1.4	Направленное бурение скважин /Лек/	5	2	ПК-2.2 ПК-2.3	Л1.1Л2.1	0	
1.5	Бурение неглубоких скважин /Лек/	5	2	ПК-2.2 ПК-2.3	Л1.1Л2.1	0	
1.6	Бурение скважин на жидкие и газообразные полезные ископаемые /Лек/	5	2	ПК-2.2 ПК-2.3	Л1.1Л2.1	0	
1.7	Организация работ. Правила безопасного ведения работ /Лек/	5	4	ПК-2.2 ПК-2.3	Л1.1Л2.1	0	
1.8	Изучение и анализ таблицы и классификации видов и разновидностей геологоразведочного бурения. Решение задач на выбор рационального вида бурения для различных геолого-технических условий. Изучение методики построения конструкций геологоразведочных скважин и их классификации /Лаб/	5	4	ПК-2.2 ПК-2.3	Л1.1Л2.1	2	

1.9	Изучение бурового инструмента. Группы бурового инструмента (по ГОСТу), назначение и состав каждой группы. Изучение технологического инструмента. Состав бурового снаряда, назначение его частей. Состав колонкового набора. Колонковые трубы, их параметры, отличия от бурильных, соединения колонковых труб. Обсадные трубы, отличие от колонковых. Переходники, виды, назначение центрирующих и клапанных переходников. Способы закрепления керна в колонковой трубе: "затирка керна в сухую", заклинивание керна заклиночным материалом, кернорватели, их устройство и принцип действия, область применения. Отсоединительный переходник, его устройство и назначение. Шламочистящая труба, принцип ее работы и условия применения. Буровые сальники и сальники-вертлюги. /Лаб/	5	4	ПК-2.2 ПК-2.3	Л1.1Л2.1	0	
1.10	Изучение устройства и принципов действия буровых станков. Изучение устройства механической части буровых станков. Состав буровых станков - основные узлы и их назначение. Типичная кинематическая схема бурового станка (на примере СКБ-4), графическое изображение. Изучение работы фрикциона, коробки передач, промежуточной коробки, вращателя, лебедки. Конкретное устройство этих узлов в наиболее распространенных станках (СКБ-4, ЗИФ -650М, ЗИФ-1200 МРК). Особенности кинематических схем некоторых станков (БСК, СКБ-7). Роторные буровые станки. /Лаб/	5	4	ПК-2.2 ПК-2.3	Л1.1Л2.1	0	
1.11	Изучение породоразрушающего инструмента для геологоразведочного бурения. Разделение породоразрушающего инструмента на группы. Породоразрушающий инструмент для бескернового бурения: долота лопастные, долота шарошечные, долота дисковые. Виды, вооружение и конструкции долот, принцип работы и правила отработки долот. Буровые коронки. Коронки с твердосплавными резцами. Твердые сплавы для суровых коронок: марки, формы. Типы коронок, их маркировка, устройство, принцип работы, условия применения и правила отработки твердосплавных коронок. /Лаб/	5	4	ПК-2.2 ПК-2.3	Л1.1Л2.1	0	

1.12	Коронки с синтетическими и мелкими естественными алмазами - гранулированные и порошковые коронки. Коронки с поликристаллическими синтетическими алмазами (КС). Алмазные расширители, эффективность их применения. Изучение устройства и принципа работы пневмо- и гидро-ударных машин. На занятии подробно рассматриваются схема и устройство серийных гидроударников 1 - 76 и 1 - 79, изучается взаимодействие их деталей, параметры, определяющие характеристику и методы регулировки гидроударника. Рассматриваются принадлежности и специальные снаряды для гидроударного бурения. /Лаб/	5	6	ПК-2.2 ПК-2.3	Л1.1Л2.1	0	
1.13	Породоразрушающий инструмент для ССК, принадлежности для спускоподъемных операций для снарядов ССК. Изучение технических средств, для повышения выхода керна. Устройство и принцип действия двойных колонковых труб: простая двойная колонковая труба (ДКТ с вращающейся внутренней трубой), ДКТ с не вращающейся внутренней трубой. Подробное изучение ДКТ типа "штамп" и труб типа "Донбасс НИЛ" /Лаб/	5	6	ПК-2.2 ПК-2.3	Л1.1Л2.1	0	

1.14	Изучение контрольно-измерительных приборов (КИП) для геологоразведочного бурения. Общее устройство, принцип работы к методика использования приборов для геологоразведочного бурения: приборы для измерения. особой нагрузки на породоразрушающий инструмент – ГИВД-6, МКН-2; приборы измерения расхода промывочной жидкости (расходомеры) – ЭМР-2, ИРМБ, РПЛ-1; приборы для измерения давления жидкости – манометры, МИД-1а, ИРМБ; приборы для измерения частоты вращения шпинделя – тахометры; прибор для измерения механической скорости бурения – ИСБ; измеритель-ограничитель крутящего момента ОМ-40; приборы для измерения и контроля бурильных труб – ДИТ, ДБТ; прибор для измерения диаметра буровых коронок – ИДК. Изучение технических средств для борьбы с осложнениями и для ликвидации аварий в скважинах. Устройство тампонажных снарядов и специальных контейнеров для доставки в зону поглощения БСС. Технические средства для сухого тампонирования: методика приготовления брикетов с цементом, конструкция снаряда сухого тампонирования. Технические средства и инструмент для ликвидации аварий: аварийный инструмент, забойные вибраторы, домкраты /Лаб/	5	4	ПК-2.2 ПК-2.3	Л1.1Л2.1	0	
1.15	Консультации /ИВКР/	5	0,25	ПК-2.2 ПК-2.3	Л1.1Л2.1	0	
1.16	Работа с литературными источниками /Ср/	5	59,75	ПК-2.2 ПК-2.3	Л1.1Л2.1	0	

5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

5.1. Контрольные вопросы и задания

Примерные вопросы к зачету

1. Роль бурения в геологоразведочных работах, добыче полезных ископаемых и др. Краткий исторический очерк.
2. Основные понятия и определения. Элементы буровой скважины.
3. Классификация буровых скважин по назначению.
4. Способы бурения скважин.
5. Общая схема механического вращательного бурения.
6. Производственный цикл бурения скважины.
7. Физико-механические свойства горных пород: связность, пористость, устойчивость, плотность, прочность, твердость, абразивность, буримость.
8. Классификация горных пород по буримости, способы определения категории буримости.
9. Общая схема колонкового бурения. Преимущества и недостатки колонкового способа бурения.
10. Основные операции при бурении скважин.
11. Разрушение горных пород при бурении.
12. Ударно-вращательное и вращательно-ударное бурение.
13. Отбор керна при бурении.
14. Промывка скважин. Схемы промывки.
15. Вида промывочных жидкостей, их основные свойства, область применения.
16. Продувка скважин, область применения
17. Крепление скважин. Обсадные трубы и их соединения.
18. Конструкции скважин. Выбор конечного диаметра скважины.
19. Технология бурения. Роль технологических параметров режима бурения.

20. Подбор рациональных параметров для твердосплавного и алмазного бурения.
21. Количественные показатели бурения: производительность и себестоимость бурения. Скорости бурения: механическая, рейсовая, коммерческая.
22. Качественные показатели бурения. Понятие «выход керна». Причины снижения выхода керна.
23. Способы повышения выхода керна.
24. Точность проводки скважины по проектной трассе, влияние на достоверность геологоразведочных работ.
25. Причины самопроизвольного искривления скважин.
26. Бурение скважин по типовым профилям.
27. Технологические и технические средства проводки скважин по проектной трассе.
28. Осложнения при бурении скважин, методы борьбы.
29. Аварии и методы их предупреждения и ликвидации.
30. Направленное искривление скважин, технические средства для направленного искривления скважин.
31. Наклонно направленные скважины: область применения, типовые профили.
32. Кустовые и многозабойные скважины. Кернометрия.
33. Общие сведения. Способы бурения неглубоких скважин: медленно-вращательное бурение, ударно-канатное бурение, шнековое бурение, вибрационное бурение и пенетрационное зондирование.
34. Область применения способов бурения неглубоких скважин, особенности технологии бурения.
35. Роторное бурение. Общая схема. Буровое оборудование и инструмент. Область применения. Особенности технологии бурения.
36. Турбинное бурение. Общая схема. Типы забойных двигателей: турбобуры, электробуры, винтовые забойные двигатели.
37. Преимущества турбинного бурения, область применения. Особенности технологии бурения.
38. Особенности технологии сооружения скважин на ЖГПИ. Конструкции скважин. Оборудование скважин эксплуатационными колоннами и фильтрами.
39. Кольматация. Вскрытие и освоение пластов.
40. Организация работ.
41. Пути улучшения показателей бурения. Перспективы развития разведочного бурения.
42. Правила безопасного ведения работ.
43. Технологический инструмент: состав бурового снаряда, назначение отдельных элементов.
44. Колонковый набор. Твердосплавные и алмазные коронки.
45. Бурильные трубы, способы их соединений. Легкосплавные трубы.
46. Инструмент для бескернового бурения. Типы и конструкции долот.
47. Утяжеленные бурильные трубы.
48. Вспомогательный инструмент.
49. Типичные виды аварий при бурении скважин. Методы их предупреждения и ликвидации. Виды аварийного инструмента.
50. Буровые установки для колонкового бурения. Транспортабельность.
51. Состав буровой установки, предназначение и конструктивные особенности отдельных элементов.
52. Буровые станки. Основные узлы, их предназначение.
53. Вышки и мачты. Организация спуско-подъемных операций.
54. Способы транспортировки и монтажа бурового оборудования.
55. Проектная конструкция скважин.
56. Расчет параметров режима бурения для данного геологического разреза.
57. Технические средства для повышения выхода керна.
58. Двойные колонковые снаряды, комплексы ССК и КГК
59. Типы и конструкции отклонителей, область применения и технологические схемы применения отклонителей.
60. Гидроударники. Принцип действия, схема работы. Преимущества и недостатки, область применения.
61. Пневмоударники. Принцип действия, схема работы. Преимущества и недостатки, область применения.
62. Особенности технологии бурения с использованием пневмо- и гидроударников.

5.2. Темы письменных работ

Не предусмотрены

5.3. Оценочные средства

«5» (отлично): работа выполнена в срок; оформление, алгоритм решения работы и правильность расчета образцовые; работа выполнена самостоятельно. Обучающийся правильно ответил на все вопросы при защите работы. Обучающийся:

- на высоком уровне способен самостоятельно получать знания, используя различные источники информации (ОПК-6);
- на высоком уровне способен обобщать практические результаты работы и предлагать новые решения, к резюмированию и аргументированному отстаиванию своих решений (ОПК-6);
- на высоком уровне способен принимать управленческие и технические решения (ОПК-6);
- на высоком уровне способен самостоятельно планировать, проводить, обрабатывать и оценивать эксперимент (ОПК-6);
- на высоком уровне способен к творческому осмыслению результатов эксперимента, разработке рекомендаций их практическому применению, выдвижению научных идей (ПК-6);
- на высоком уровне способен представлять итоги профессиональной деятельности в виде отчетов, рефератов, статей, оформленных в соответствии с предъявляемыми требованиями (ПК-6);
- на высоком уровне способен моделировать, упрощать, адекватно представлять, сравнивать, использовать известные решения в новом приложении, качественно оценивать количественные результаты, их математически

формулировать (ПК-6).

«4» (хорошо): работа выполнена в срок; в оформлении, алгоритм решения работы образцовые; работа не имеет грубых математических ошибок; работа выполнена самостоятельно. Обучающийся при защите работы правильно ответил на все вопросы с помощью преподавателя. Обучающийся:

- на базовом уровне способен самостоятельно получать знания, используя различные источники информации (ПК-6);
- на базовом уровне способен обобщать практические результаты работы и предлагать новые решения, к резюмированию и аргументированному отстаиванию своих решений (ПК-6);
- на базовом уровне способен принимать управленческие и технические решения (ОПК-6);
- на базовом уровне способен самостоятельно планировать, проводить, обрабатывать и оценивать эксперимент (ОПК-6);
- на базовом уровне способен к творческому осмыслению результатов эксперимента, разработке рекомендаций по их практическому применению, выдвижению научных идей (ОПК-6);
- на базовом уровне способен представлять итоги профессиональной деятельности в виде отчетов, рефератов, статей, оформленных в соответствии с предъявляемыми требованиями (ОПК-6);
- на базовом уровне способен моделировать, упрощать, адекватно представлять, сравнивать, использовать известные решения в новом приложении, качественно оценивать количественные результаты, их математически формулировать (ОПК-6).

«3» (удовлетворительно): работа выполнена с нарушением графика; в оформлении, алгоритме работы есть недостатки; работа не имеет грубых ошибок; работа выполнена самостоятельно. Обучающийся при защите работы ответил не на все вопросы. Обучающийся:

- на пороговом уровне способен самостоятельно получать знания, используя различные источники информации (ОПК-6);
- на пороговом уровне способен обобщать практические результаты работы и предлагать новые решения, к резюмированию и аргументированному отстаиванию своих решений (ОПК-6);
- на пороговом уровне способен принимать управленческие и технические решения (ОПК-6);
- на пороговом уровне способен самостоятельно планировать, проводить, обрабатывать и оценивать эксперимент (ОПК-6);
- на пороговом уровне способен к творческому осмыслению результатов эксперимента, разработке рекомендаций по их практическому применению, выдвижению научных идей (ОПК-6);
- на пороговом уровне способен представлять итоги профессиональной деятельности в виде отчетов, рефератов, статей, оформленных в соответствии с предъявляемыми требованиями (ОПК-6);
- на пороговом уровне способен моделировать, упрощать, адекватно представлять, сравнивать, использовать известные решения в новом приложении, качественно оценивать количественные результаты, их математически формулировать (ОПК-6).

«2» (неудовлетворительно): оформление и алгоритм решения работы не соответствует требованиям; работа имеет грубые математические ошибки. Обучающийся не ответил на вопросы при защите работы. Обучающийся:

- на низком уровне способен самостоятельно получать знания, используя различные источники информации (ОПК-6);
- на низком уровне способен обобщать практические результаты работы и предлагать новые решения, к резюмированию и аргументированному отстаиванию своих решений (ОПК-6);
- на низком уровне способен принимать управленческие и технические решения (ОПК-6);
- на низком уровне способен самостоятельно планировать, проводить, обрабатывать и оценивать эксперимент (ОПК-6);
- на низком уровне способен к творческому осмыслению результатов эксперимента, разработке рекомендаций по их практическому применению, выдвижению научных идей (ОПК-6);
- на низком уровне способен представлять итоги профессиональной деятельности в виде отчетов, рефератов, статей, оформленных в соответствии с предъявляемыми требованиями (ОПК-6);
- на низком уровне способен моделировать, упрощать, адекватно представлять, сравнивать, использовать известные решения в новом приложении, качественно оценивать количественные результаты, их математически формулировать (ОПК-6).

Зачет

85-100% заданий – оценка «5»

75-84% заданий – оценка «4»

51-74% заданий – оценка «3»

менее 50% - оценка «2».

5.4. Перечень видов оценочных средств

Защита практических работ

Приём зачетов

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Н.В. Соловьев, В.В. Кривошеев, Д.Н. Башкатов и др.	Бурение разведочных скважин: учебник	М.: Высшая школа, 2007
6.1.2. Дополнительная литература			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Глав. ред. проф. Е.А. Козловский	Справочник по бурению геологоразведочных скважин	СПб.: Недра, 2000
6.3.2 Перечень информационных справочных систем			
6.3.2.1	Электронно-библиотечная система "Лань" Доступ к коллекциям электронных изданий ЭБС "Издательство "Лань"		
6.3.2.2	База данных научных электронных журналов "eLibrary"		

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Аудитория	Назначение	Оснащение	Вид
2-08	Лабораторный	30 П.М., столы - 15; Стулья - 32; Доска меловая - 1; Экран - 1; Стелаж - 1; Плакаты - 20; Ноутбук Intel Core 2 DUO CPU 2 GHz, 2 ГБ ОЗУ, проектор NEC VT 58	
6-38	Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	60 посадочных мест; стул преподавательский - 2 шт.; доска меловая - 1 шт.; Экран настенный - 1шт.	

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

В приложении 2