

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования
Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова
Геологический факультет

УТВЕРЖДАЮ

и.о. декана Геологического факультета

чл.-корр. РАН _____/Н.Н.Ерёмин/

«__» _____ 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Геологоразведочные работы

Автор-составитель: доцент Богуславский М.А.

Уровень высшего образования:

Бакалавриат

Направление подготовки:

05.03.01 Геология

Направленность (профиль) ОПОП:

Гидрогеология и инженерная геология

Форма обучения:

Очная

Рабочая программа рассмотрена и одобрена

Учебно-методическим Советом Геологического факультета

(протокол № _____, _____)

Москва 2021__

Рабочая программа дисциплины (модуля) разработана в соответствии с самостоятельно установленным МГУ образовательным стандартом (ОС МГУ) для реализуемых основных профессиональных образовательных программ высшего образования по направлению подготовки «Геология» (*программы бакалавриата, магистратуры, реализуемых последовательно по схеме интегрированной подготовки*).

ОС МГУ утвержден решением Ученого совета МГУ имени М.В.Ломоносова от __ декабря 2021 года (протокол №__).

Год (годы) приема на обучение – 2022.

© Геологический факультет МГУ имени М.В. Ломоносова

Программа не может быть использована другими подразделениями университета и другими вузами без разрешения факультета.

Цель и задачи дисциплины

Целью курса "Геологоразведочные работы" является приобретение студентами знаний о методиках и технических средствах, используемых при проведении геологоразведочных работ.

Задачи – изучение основных технических средств разведки месторождений, их возможности, технологические особенности ведения работ, овладели основными приемами и методами проектирования, организации и ведения разведочных работ.

Краткое содержание дисциплины (аннотация):

В курсе «Гидрогеология и инженерная геология» рассматриваются следующие вопросы:

- цели и задачи геологоразведочных работ и общие сведения о технических средствах геологоразведочных работ;

- принципиальные схемы, технологический режим и методы рационального использования технических средств при решении различных гидрогеологических, инженерно-геологических, геокриологических задач.

1. Место дисциплины в структуре ООП ВО - относится к вариативной части ОПОП, является дисциплиной по выбору.

2. Входные требования для освоения дисциплины, предварительные условия:

базируется на знаниях по дисциплинам: «Общая геология».

Дисциплина необходима в качестве предшествующей для дисциплины «Инженерная геология», а также для научно-исследовательской работы и выполнения выпускных квалификационных работ.

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с требуемыми компетенциями выпускников.

Компетенции выпускников (коды)	Индикаторы (показатели) достижения компетенций	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), сопряженные с компетенциями
ОПК-3.Б Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности в соответствии с профилем подготовки (формируется частично).	Б.ОПК-3. И-1. Использует типовые подходы и методы при решении задач профессиональной деятельности.	Знать: все технические возможности и средства, используемые при геологоразведочных работах;
ОПК-4.Б Способен применять знания фундаментальных разделов наук о Земле, базовые знания естественно-научного и математического циклов при решении стандартных профессиональных задач (формируется частично).	Б.ОПК-4. И-2. Применяет методы полевых исследований для получения информации при решении задач профессиональной деятельности.	Уметь: задавать основные параметры детальных геологоразведочных работ; определять положение точек наблюдения (профилей); собирать оптимальный комплекс необходимой геологической информации, проводить первичную обработку полевого материала; Владеть: навыками использования технических средствах геологоразведки и

		выбора их при проектировании геологоразведочных работ.
--	--	--

4. Объем дисциплины (модуля) составляет 2 з. е., в том числе 39 академический час, отведенных на контактную работу обучающихся с преподавателем, 33 академических часа на самостоятельную работу обучающихся. Форма промежуточной аттестации – зачет.

5. Формат обучения не предполагает электронного обучения и использования дистанционных образовательных технологий (за исключением форс-мажорных обстоятельств – пандемии и т.п.).

6. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических или астрономических часов и виды учебных занятий

Наименование и краткое содержание разделов и тем дисциплины (модуля), Форма промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)	Всего (часы)	В том числе						
		Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем) Виды контактной работы, часы				Самостоятельная работа обучающегося, часы		
		Занятия лекционного типа	Занятия лабораторного типа	Занятия практического типа	Всего	Подготовка реферата	Подготовка к контрольному опросу	Всего
Раздел 1. Общие средства ведения геологоразведочных работ.	2	2		1	2			
Раздел 2. Горные работы.	4	2		1	4			
Раздел 3. Общая характеристика буровых работ.	9	2		1	4	5		5
Раздел 4. Основные узлы буровых установок вращательного бурения	4	3		1	4			
Раздел 5. Продувка и промывка скважин. Пневмоударный способ бурения с обратной циркуляцией (РС).	9	2		1	4		5	5
Раздел 6. Искривление скважин. Замеры зенитного и азимутального углов искривления скважин.	13	4		2	6		7	7
Раздел 7. Другие виды бурения.	11	4		2	5		6	6
Раздел 8. Основные принципы разведочных работ	8	5		2	8			
Промежуточная аттестация <i>зачет</i>	12	2				10		
Итого	72	39				33		

Содержание лекций, семинаров

Содержание лекций

Раздел 1. Общие средства ведения геологоразведочных работ. Учение о поисках и разведке месторождений полезных ископаемых как прикладная геологическая наука. Цель и задачи геологоразведочных работ. Краткие сведения об истории развития геологии и поисково-разведочных работ. Организация геологической службы в России.

Общие сведения о технических средствах геологоразведочных работ - горные выработки, буровые скважины, геофизические работы. Сравнительная оценка технических средств - по полноте и достоверности геологической информации, по стоимости и срокам выполнения работ. Общее представление о типах горных выработок, буровых скважин и геофизических работах. Горные выработки.

Раздел 2. Горные работы. Основные свойства горных пород (плотность, пористость, твердость, взрываемость, упругость, хрупкость, разрыхляемость, трещиноватость) и влияние их на прочность, устойчивость и угол откоса. Характеристика крепости горных пород по М.М.Протодяконову. Классификация горных пород по буримости. Нормы выработки и времени, и расценки на проходку выработок. Проходка выработок в мягких, сыпучих, вязких и трещиноватых породах. Механизация работ (экскаваторы, дитчер, бульдозер, скрепер и др.). Устройство отбойного молотка, механической лопаты и условия их применения. Схема устройства компрессора. Ручные работы. Проходка выработок в твердых породах. Буровзрывные работы. Взрывчатые вещества. Действие взрывной волны. Работоспособность ВВ, бризантность, детонация. Устройство капсул - детонаторов для огневого и электропаления. Бикфордов шнур. Патронирование ВВ. Заряжение шпуров и запалка. Последовательность операций при взрывных работах. Бурение шпуров - ручное и механическое. Устройство перфораторов и их использование в различных условиях. Бензоперфораторы. Электросверло. Расположение шпуров в забое. Использование взрывных работ - котловые заряды, накладные заряды, кумулятивные заряды, минные камеры и др. Три схемы проветривания выработок после взрыва. Освещение выработок.

Проходка поверхностных открытых выработок - копуши, канавы, расчистки, врезы, траншеи, карьеры. Назначение копушей и канав при поисковых и разведочных работах. Типы канав - глубина, ширина, откосы. Общее представление о проходке канав. Общее представление о проходке траншей и карьеров. Использование взрезов и расчисток.

Геологическая документация и ее назначение. Виды документации - первичная и сводная. Назначение документации. Основные геологические сведения, отражаемые в документации - на зарисовках, в описании. Отбор образцов, проб, шлифов и составление коллекций. Особенности документации канав - линейным способом и по сетке, зарисовка дна и стенок канав. Ориентировка и привязка на местности; форма журнала документации канав. Проходка вертикальных и наклонных подземных горных выработок (шурфы, шахты, гезенки, восстающие). Назначение шурфов, их глубина и сечение. Проходка шурфов прямоугольного сечения - собственно проходка в различных породах, проходка на проморозку, на пожег, бутом, оттайка паром. Шурфопроходческие комплексы. Подъем породы - полки для перекидки, подъем воротком, лебедкой и другими средствами. Вентиляция при проходке шурфов - устройство вентилятора и ветрогона; проветривание бутом и печью. Крепление шурфов (сплошное, венцовое на пальцах, подвесное, на бабках, несплошное поясами с затяжкой стенок и без затяжки, забивная крепь). Особенности проходки и крепления шурфов круглого сечения (дудок). Геологическая документация шурфов - разбор примера зарисовки, описания и формы журнала. Разведочные шахты и их назначение. Некоторые особенности проходки шахт - глубина, сечение, крепление, устройство лестничного отделения. Документация шахт.

Проходка горизонтальных подземных горных выработок (штольни, штреки, квершлагги, орты, рассечки, полевые штреки). Особенности проходки штольни - крепление устья и подготовка площадки. Крепление горизонтальных выработок сплошными и несплошными двер-

ными окладами; крепление стенок и кровли. Другие виды крепления: арочная, штанговая крепь, бетонирование, разборочная крепь и т.д.

Водоотлив и насосы. Водоотлив из горизонтальных и вертикальных горных выработок. Устройство штангового насоса; горизонтальные поршневые насосы и их устройство; механические горизонтальные и вертикальные насосы, их устройство и производительность; устройство диафрагмового насоса, центробежный насос; крыльчатый насос и его устройство; устройство эрлифта, турбинного насоса и винтового.

Раздел 3. Общая характеристика буровых работ. Общая характеристика буровых работ. Краткие сведения по истории буровых работ. Цель и назначение буровых работ. Основные процессы бурения - разрушение пород, извлечение разрушенной породы и укрепление стенок скважины. Разрушение пород объемное, поверхностное и усталостное. Разрушение пород скалыванием и раздроблением; бурение сплошным забоем и кольцевым; вращательное и ударное бурение, комбинированное бурение. Общая схема классификации буровых работ по типам и видам бурения. Общая схема буровых работ - установка вышки и монтаж оборудования, бурение (проходка) скважины, демонтаж. Типы насосов, используемых при буровых работах. Типы двигателей и устройство талей.

Раздел 4. Основные узлы буровых установок вращательного бурения. Вращательное колонковое бурение. Классификация горных пород по буримости. Инструменты для вращательного бурения. Колонковый буровой снаряд. Твердосплавные коронки. Алмазный породоразрушающий инструмент. Основные узлы буровых установок вращательного бурения. Устройство для включения двигателей. Многоступенчатая коробка передач. Лебедки и их устройство. Вращатель и регулятор подачи бурового инструмента. Типы станков в зависимости от устройства вращателя и регулировки подачи инструмента. Аварии при вращательном колонковом бурении и меры борьбы с ними. Ловильный инструмент.

Раздел 5. Продувка и промывка скважин. Пневмударный способ бурения с обратной циркуляцией (РС). Промывка и продувка скважин (прямая и обратная). Устройство отстойников. Расчет скорости потока промывочной жидкости; приготовление и определение пригодности глинистого раствора. Условия применения продувки скважин. Определение производительности компрессора. Тампонаж скважин и его назначение. Виды тампонажа. Тампонажные материалы. Способ проведения тампонажных работ. Описание пневмударного способа бурения с обратной циркуляцией.

Раздел 6. Искривление скважин. Замеры зенитного и азимутального углов искривления скважин. Искривление скважин, причины искривления геологические и технические. Закономерности искривления скважин. Мероприятия, предупреждающие искривления скважин. Зенитные и азимутальные искривления. Замеры зенитных и азимутальных искривлений скважин. Принципы работы прибора Полякова и современных инклинометров. Телефотогеологические исследования. Искусственное искривление скважин. Направленное и многозабойное бурение. Способы искусственного искривления скважин. Технические средства для направленного многозабойного бурения. Способы получения ориентированных кернов. Кернометрия и ее значение. Принцип работы керноскопа и кернометра, и схемы приборов. Способы повышения выхода керна. Безнасосное бурение. Двойные колонковые снаряды, их разновидности. Специальные методы бурения. Общая характеристика. Снаряды и технические средства для бурения со съёмными кернаприемниками. Бурение с гидротранспортом керна. Конструкция скважин. Телескоп обсадных труб и коронок. Геологическая документация скважин. Керна как основной материал документации. Линейный и весовой выход керна. Буровой журнал. Колонки буровых скважин.

Раздел 7. Другие виды бурения. Забойные двигатели: гидроударная машина, турбобур, электробур. Бездолотные способы разрушения горных пород при бурении - термический, гидравлический, с помощью взрывов; электрофизический и другие способы.

Механическое ударное бурение. Применение ударного бурения. Инструмент для проходки скважин. Бурение на канате и на штангах. Конструкции скважин. Буровые установки. Аварии при ударном механическом бурении и их ликвидация. Геологическая документация при ударном бурении.

Механическое и ручное бурение неглубоких скважин. Применение мелкого бурения. Ручное ударно-вращательное бурение с копром и лебедкой. Инструмент для бурения, обсадка скважин и ликвидация аварий. Ударно-механическое бурение мелких скважин. Шнековое бурение. Вибрационное бурение. Комбинированное бурение. Особенности документации скважин.

Наблюдение за водой при бурении и проходке горных выработок. Откачка из шурфов и скважин. Определение притока (дебита) воды. Определение воронки депрессии. Основные типы фильтров и их устройство - фильтр с засыпкой, корзиночный, песчаная муфта. Насосы, используемые при откачках.

Области использования различных типов буровых агрегатов. Стационарные, передвижные и самоходные станки. Выбор буровых установок (в зависимости от геологических условий, технических возможностей, времени и стоимости работ). Краткая характеристика используемых станков.

Раздел 8. Основные принципы разведочных работ. Основные стадии геологоразведочных работ. Поиски. Представления о поисковых предпосылках и поисковых признаках. Методы поисков. Основные принципы разведочных работ. Основные методические положения геологоразведочных работ. Геометрия разведочной сети. Виды опробования и способы отбора проб. Обработка проб. Испытания проб. Классификация запасов полезных ископаемых. Способы подсчета запасов. Представления о кондициях. Бортовые содержания. Трехмерное моделирование. Геолого-экономический анализ месторождений.

План проведения семинаров.

1. Обсуждение темы «Общие средства ведения геологоразведочных работ».
2. Обсуждение темы «Горные работы»
3. Обсуждение темы «Общая характеристика буровых работ».
4. Обсуждение темы «Основные узлы буровых установок вращательного бурения».
5. Обсуждение темы «Продувка и промывка скважин. Пневмоударный способ бурения с обратной циркуляцией (РС)».
6. Обсуждение темы «Искривление скважин. Замеры зенитного и азимутального углов искривления скважин»
7. Обсуждение темы «Другие виды бурения»
8. Обсуждение темы «Основные принципы разведочных работ»

7. Фонд оценочных средств (ФОС) для оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю)

7.1. Типовые контрольные задания или иные материалы для проведения текущего контроля успеваемости.

Текущий контроль усвоения дисциплины осуществляется при сдаче каждым студентом выполненных практических работ.

Для текущего контроля студентов в ходе семестра проводятся контрольные опросы.

Примерный перечень вопросов для проведения текущего контроля:

1. Основные виды поверхностных и подземных горных выработок.
2. Основы ведения горных пород в мягких и твердых породах.
3. Основы документации поверхностных и подземных горных выработок.

4. Разновидности креплений горных выработок.
5. Классификация буровых скважин по их назначению.
6. Главнейшие виды бурения.
7. Схема колонкового бурения. Основные узлы бурового станка колонкового бурения.
8. Инклинометрия и кернометрия.
9. Шнековое бурение и его возможности.
10. Ударное и ударно-поворотное бурение. Забивные стаканы, желонки.
11. Бурение гидрогеологических скважин.
12. Бурение скважин в вечной мерзлоте.
13. Механическое бурение неглубоких скважин.
14. Основные стадии геологоразведочных работ.
15. Обработка проб.
16. Способы подсчета запасов месторождений полезных ископаемых.

7.2. Типовые контрольные задания или иные материалы для проведения промежуточной аттестации.

Примерный перечень вопросов для проведения зачёта:

1. Основные виды поверхностных и подземных горных выработок.
2. Основы ведения горных пород в мягких и твердых породах.
3. Основы документации поверхностных и подземных горных выработок.
4. Разновидности креплений горных выработок.
5. Классификация буровых скважин по их назначению.
6. Главнейшие виды бурения.
7. Схема колонкового бурения. Основные узлы бурового станка колонкового бурения.
8. Инклинометрия и кернометрия.
9. Шнековое бурение и его возможности.
10. Ударное и ударно-поворотное бурение. Забивные стаканы, желонки.
11. Бурение гидрогеологических скважин.
12. Бурение скважин в вечной мерзлоте.
13. Механическое бурение неглубоких скважин.
14. Основные стадии геологоразведочных работ.
15. Обработка проб.
16. Способы подсчета запасов месторождений полезных ископаемых.
17. Расположение разведочных выработок
18. Категории запасов и природных ресурсов.
19. Различные виды контуров рудных тел: нулевой, промышленный, сортовой и др.
20. Минимальное промышленное и бортовое содержание

Шкала и критерии оценивания результатов обучения по дисциплине.

Результаты обучения	«Незачет»	«Зачет»
Знания: все технические возможности и средства, используемые при геологоразведочных работах;	Знания отсутствуют	Фрагментарные знания
Умение: задавать основные параметры деталь-	Умения отсутствуют	В целом успешное, но не систематическое

ных геологоразведочных работ; определять положение точек наблюдения (профилей); собирать оптимальный комплекс необходимой геологической информации, проводить первичную обработку полевого материала;		умение, допускает неточности непринципиального характера
Владение: навыками использования технических средств геологоразведки и выбора их при проектировании геологоразведочных работ.	Навыки владения отсутствуют	Фрагментарное владение, наличие отдельных навыков

8. Ресурсное обеспечение:

А) Перечень основной и дополнительной литературы.

Основная литература:

1. Авдонин В.В. Технические средства и методика разведки месторождений полезных ископаемых. Издательство Московского университета. 1994
2. Нескоромных В.В. Бурение скважин. –М: ИНФРА-М; Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2015.
3. Геология и разведка месторождений полезных ископаемых: [учеб. для студентов учреждений высш. проф. образования] / [В. В. Авдонин и др.]; под ред. В. В. Авдонина М.: Академия, 2011

Б) Перечень лицензионного программного обеспечения: не требуется

В) Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

- реферативная база данных издательства Elsevier: www.sciencedirect.com
- USGS; госдоклад

Г) Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

- поисковая система научной информации www.scopus.com
- электронная база научных публикаций www.webofscience.com
- электронная база научных публикаций www.elibrary.ru

Д) Материально-технического обеспечение:

Учебная аудитория с мультимедийным проектором;

9. Язык преподавания – русский.

10. Преподаватель (преподаватели) – Ответственный за курс — Богуславский М.А.

преподаватели: Крылов И.О., Филицина Т.А., Ермаков Ю.А., Ярцев Е.И.

11. Автор (авторы) программы – Богуславский М.А., доцент кафедры геологии, геохимии и экономики полезных ископаемых.