

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

Разведка месторождений полезных ископаемых

Автор-составитель: Богуславский М.А.

Уровень высшего образования:
Бакалавриат

Направление подготовки:
05.03.01 Геология

Направленность (профиль) ОПОП:
Геология и полезные ископаемые

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 «Разведка месторождений полезных ископаемых» является формирование основных представлений о месторождениях, как объектах разведочных работ и методики их изучения для промышленной оценки. Курс является самостоятельной дисциплиной, изучающей технические средства и методические основы разведки и оценки месторождений.

Задачи - изучение основных технических средств разведки месторождений, их возможностей, технологических особенностей ведения работ, овладение основными приемами и методами проектирования, организации и ведения разведочных работ.

Краткое содержание дисциплины (аннотация):

В курсе «Разведка месторождений полезных ископаемых» рассматриваются следующие вопросы:

- комплекс проблем, связанных с разведкой месторождений полезных ископаемых различных типов;
- основы разведки, опробования месторождений;
- технические средства разведки, методы подсчета запасов, классификация запасов;
- современные методики обработки разведочных данных с использованием компьютерных технологий – построение моделей и работе с ними, геостатистические методы подсчета запасов.

1. Место дисциплины в структуре ОПОП 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», «Структурная геология». Требуется навыки полевых исследований и геологоразведочного дела (первая и вторая геологические практики и буровая практика).

Дисциплина необходима в качестве предшествующей для дисциплин курсов «Методы комплексных эколого-экономических исследований на рудных месторождениях», дисциплин магистерской программы «Геология, геохимия и полезных ископаемых», 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	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, особенности использования результатов исследований при экономической оценке месторождения и подсчета ресурсов и запасов, а также области использования технических средств геологоразведки при изучении различных типов полезных ископаемых; методы расчета кондиций.

<p>ОПК-2.Б Способен применять теоретические основы фундаментальных геологических дисциплин при решении задач профессиональной деятельности.</p>	<p>Б.ОПК-2. И-1. Использует теоретические знания о закономерностях и особенностях геологических процессов для решения профессиональных задач.</p>	<p>Уметь: задавать основные параметры детальных поисково-разведочных работ; выбирать, обосновывать и оптимизировать разведочную сеть для конкретного типа месторождений, определять положение точек наблюдения (профилей); собирать оптимальный комплекс рудно-геологической информации, необходимый для заключения о масштабах оруденения и оценки месторождений; проводить первичную обработку полевого материала; выбирать и обосновывать методику опробования, способы контроля всех этапов опробования; проводить оконтуривание тел полезных ископаемых, определять параметры для подсчета запасов, выполнять все операции, связанные с подсчетом запасов различными методами.</p>
---	--	--

4. Формат обучения – лекционные и семинарские занятия

5. Объем дисциплины (модуля) составляет **4** з.е., в том числе **58** академических часов, отведенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (**26** часов – занятия лекционного типа, **32** часов – занятия семинарского типа, **2** часа – групповые консультации, **10** часов – мероприятия текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации), **74** академических часа на самостоятельную работу обучающихся. Форма промежуточной аттестации – экзамен

6. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических 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				Самостоятельная работа обучающегося, часы
		Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем)			Всего	
		Виды контактной работы, часы				
Занятия лекционного типа	Занятия лабораторного типа	Занятия семинарского типа		Подготовка к контрольному опросу		
Часть 1. Техника разведки.						
Раздел 1. Общие средства ведения геологоразведочных работ.		2			2	
Раздел 2. Горные работы.		4			4	
Раздел 3. Общая характеристика буровых работ.		4			4	
Раздел 4. Основные узлы буровых установок вращательного бурения.		4			4	4
Раздел 5. Продувка и промывка скважин. Пневмоударный способ бурения с обратной циркуляцией (РС).		4			4	3
Раздел 6. Искривление скважин. Замеры зенитного и азимутального углов искривления скважин.		4			4	
Раздел 7. Другие виды бурения.		4			4	4
Промежуточная аттестация <i>зачет</i>						
Итого					26	11

Наименование и краткое содержание разделов и тем дисциплины (модуля), Форма промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)	Всего (часы)	В том числе				Самостоятельная работа обучающегося, часы *		
		Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем) Виды контактной работы, часы				<i>(виды самостоятельной работы – эссе, реферат, контрольная работа и пр. – указываются при необходимости)</i>		
		Занятия лекционного типа	Занятия лабораторного типа	Занятия семинарского типа	Всего	Подготовка к контрольному опросу	Расчетно-графические работы	Написание реферата
Часть II. Методика разведки						10		
Раздел 1. Поиски месторождений полезных ископаемых		4		4				
Раздел 2. Разведка месторождений полезных ископаемых и основы классификации запасов		2		4			20	
Раздел 3. Опробование		1		3				10
Раздел 4. Кондиции и подсчет запасов		4		4		6		
Раздел 5. Системы разработки месторождений полезных ископаемых		2		2		6		
Раздел 6. Геолого-экономическая оценка месторождений		1		1		10		7
Промежуточная аттестация <i>экзамен</i>								
Итого	144			58		86		

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 взрезков 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

дверными 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. Пневмоударный 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 пневмоударного 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 керноприемниками. 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.

Глубокое бурение на море. Бурение в океане с научными целями.

Основные нормативные документы по охране труда и технике безопасности. Техника безопасности при проходке и документации горных выработок. Хранение ВВ и средств взрывания, их перевозка. Техника безопасности при производстве буровых работ. Производственная санитария. Специальные средства техники безопасности и охраны труда. Инструктаж по технике безопасности и оформление журналов, актов и других документов. Ответственность за нарушение правил безопасности. Общие сведения по охране геологической среды при производстве геологоразведочных работ. Мероприятия при проектировании и проведении горных работ: выбор участков для горных работ, выбор площадей под отвалы, мероприятия по ликвидации горных выработок, рекультивация площадей. Мероприятия при проектировании и проведении буровых работ: выбор места заложения скважины, строительство подъездных путей, меры предосторожности при использовании глинистых растворов и их химической обработке. Мероприятия, направленные на охрану подземных вод: крепление стенок, оборудование зумфов и отстойников. Ликвидация скважин, оборудование устья, тампонаж.

Часть II. Методика разведки

Введение. Учение о поисках и разведке месторождений полезных ископаемых как прикладная геологическая наука (предмет и метод исследований). Задачи поисковых работ и оценка результатов поисков. Цель и задачи геологоразведочных работ. Краткие сведения об истории развития геологии и поисково-разведочных работ. Организация геологической службы в России.

Общие сведения о месторождениях полезных ископаемых. Промышленные типы месторождений как основа учения о поисках и разведке. Основные факторы, определяющие промышленную ценность месторождения – масштабы по запасам минерального сырья, концентрация запасов, количество минерального сырья. Примеры промышленных типов месторождений – железных руд, меди, олова, золота, углей, асбеста, слюды, цементного сырья, строительных материалов.

Поиски месторождений полезных ископаемых. Задачи поисковых работ. Поисковые предпосылки – формационные, стратиграфические, литолого-фациальные, магматические, структурные, геохимические, геоморфологические и другие.

Поисковые признаки: прямые (выход полезного ископаемого на дневную поверхность, ореолы рассеяния – первичные и вторичные, следы деятельности человека), косвенные (изменения околорудных пород, геофизические аномалии, геоморфологические, гидрогеологические, ботанические, прочие).

Современные методы поисков твердых полезных ископаемых – аэрометоды, наземные, подводные. Метод геологической съемки как главный теоретический и практический метод познания и прогнозирования поисков месторождений. Минералогические методы (валунный, шлиховой, металлометрическая съемка), гидрогеохимические методы, геоботанический и др. Геофизические методы – магнитометрический, гравиметрический, сейсмометрический и др. Поиски горными выработками. Поиски буровыми скважинами. Структурное бурение. Особенности поисков погребенных залежей полезных ископаемых. Оценка месторождений и рудопроявлений на стадии поисков. Организация и методика прогнозных работ на разных стадиях геологоразведочного процесса. Комплекты прогнозных карт.

Разведка месторождений полезных ископаемых. Месторождения полезных ископаемых как объекты разведки. Формы тел полезных ископаемых. Особенности размещения и локализации месторождений. Изменчивость тел полезных ископаемых. Показатели изменчивости. Общие основы разведочных работ. Главнейшие задачи разведки месторождений полезных ископаемых – изучение геологической структуры, формы тел, масштаба месторождений, вскрытие глубоких горизонтов, установление качественно-технологической характеристики природных разновидностей полезного ископаемого, выявление природных факторов, определяющих условия эксплуатации месторождения. Три стадии разведочных работ – предварительная, детальная и эксплуатационная разведка.

Технические средства разведки - горные выработки, буровые скважины, геофизические способы разведки. Условия, влияющие на выбор способа разведки – общеэкономические, горнотехнические, геологические.

Системы детальной разведки месторождений полезных ископаемых. Систематизация разведочных данных – система изолиний, геологические разрезы и планы. Ориентировка разведочных разрезов и выработок в зависимости от формы тел полезных ископаемых. Точность разведочных сечений. Расположение разведочных выработок по сетке, по линиям. Порядок прохождения разведочных выработок и календарный план работ. Выбор и обоснование расстояний между разведочными выработками – опытные данные, метод сравнения с эксплуатацией, метод последовательного разрежения, аналитический метод. Принципы оптимизации разведочных сетей. Анализ геометрии и плотности разведочных сетей на моделях с использованием ЭВМ. Геологическое изучение поверхности месторождения. Особенности составления геологических карт участков месторождений при их разведке. Принципы разведки. Группировка коренных месторождений твердых полезных ископаемых по факторам, определяющим методику разведки. Группировка россыпных месторождений. Использование ЭВМ для моделирования месторождений. Имитация разведки на ЭВМ. Примеры разведки коренных и россыпных месторождений полезных ископаемых различных групп.

Опробование. Роль и значение опробования при поисках, разведке и эксплуатации месторождений полезных ископаемых. Требования промышленности к различным видам минерального сырья как основа для направления и выбора методов опробования. Понятия пробы и опробования. Геометрия пробы. Виды опробования – химическое, минерально-петрографическое, техническое и технологическое. Способы отбора проб в горных выработках – штуфной, монолитов, точечный, вычерпывания, бороздовый, задииковый, валовый. Нормы времени на отбор проб в зависимости от категории пород и условий работы. Новые направления в отборе проб. Техника безопасности при отборе проб. Опробование по минеральному составу – по типам руд, по шлиховым минералам, люминесцентное опробование, по оценке площади рудных минералов. Факторы, влияющие на выбор способа опробования – текстуры рудных тел, неравномерность распределения оруденения, размеры тел, мощность, крепость. Выбор расстояний между пробами – зависимость расстояний от неравномерности оруденения; использование формул математической статистики; расстояния, принятые в практике разведки;

экспериментальная проверка принятых расстояний методом разрежения. Объединение проб. Особенности опробования россыпных месторождений. Отбор проб при бурении разведочных скважин – при колонковом, ударно-канатном и ударно-вращательном бурении. Обработка и сокращение проб. Формула для сокращения проб. Факторы, определяющие надежный вес проб. Выбор коэффициента “К”. Измельчение проб, грохочение, сокращение, составление схемы обработки проб. Представительность и достоверность индивидуальных проб. Контроль пробоотбора. Контроль обработки и сокращения проб. Контрольные анализы и их значение. Точность и верность анализов. Организация контроля. Внутренние, внешние и арбитражные анализы. Способы обработки результатов контрольных анализов.

Общие основы классификации запасов. Категории запасов и природных ресурсов. Степень разведанности месторождений, необходимая для проектирования их разработки. Кондиции. Общие представления о кондициях и их значение. Общие показатели кондиций. Временные и постоянные кондиции. Назначение кондиций. Минимальное промышленное содержание полезного компонента в руде и способы его расчетов. Пример минимального промышленного содержания. Бортовое содержание полезного компонента в руде, его значение и способы определения. Методы определения кондиций (варианты). Точность расчетов. Сравнительная оценка основных показателей кондиций (запасы руды и полезного компонента, содержание полезного компонента, себестоимость, капитальные затраты, удельные капитальные затраты, прибыль, рентабельность, срок окупаемости).

Подсчет запасов. Оконтуривание тел полезных ископаемых. Влияние на оконтуривание взаимоотношений тел полезных ископаемых с вмещающими породами и характера выклинивания. Различные виды контуров – нулевой контур, промышленный, сортовой и др. Определение контуров тел полезных ископаемых в пределах разведочных выработок, между выработками и за их пределами. Определение параметров для подсчета запасов. Определение мощности тел полезных ископаемых – видимая, истинная и средняя мощность. Определение средних содержаний полезных компонентов. Выявление и учет проб с исключительно высоким содержанием полезного компонента. Учет самородков. Определение объемной массы и влажности. Способы замера площадей сечений тел полезных ископаемых.

Основные методы подсчета запасов. Методы геологических блоков, геологических разрезов и их разновидности. Общее представление о других методах подсчета запасов. Использование ЭВМ при подсчета запасов. Выбор способа подсчета запасов. Зависимость выбора способа подсчета запасов от расположения разведочных выработок. Точность подсчета. Поправочные коэффициенты.

Системы разработки месторождений полезных ископаемых. Горное дело как самостоятельная дисциплина. Общие сведения о горных разработках – рудничные поля, шахтные поля. Подземные и открытые работы. Подземные эксплуатационные работы – вскрытие, подготовка, добыча. Открытые работы и их преимущество. Вскрытие горизонтально залегающих, круто- или пологопадающих тел полезных ископаемых. Подводная добыча – драги, земснаряды. Гидравлическая разработка. Добыча полезных ископаемых подземным выщелачиванием. Факторы, влияющие на выбор системы разработки. Геологическая служба на горных предприятиях. Задачи рудничной геологической службы.

Переработка минерального сырья. Подготовка минерального сырья к обогащению. Обогащение, основные виды: отсадка, обогащение на концентрационном столе, флотация, магнитное обогащение, грохочение, рудоразборка, обжиг, обогащение в тяжелых жидкостях, радиометрическое обогащение. Обработка концентратов. Металлургическая переработка руд и концентратов.

Геолого-экономическая оценка месторождений. Основные показатели оценки месторождений на различных стадиях их изучения и освоения. Потери при добычи. Разубоживание. Извлечение металлов при обогащении. Извлечение металла при

металлургическом переделе. Производительность предприятия и срок эксплуатации месторождения.

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 «Общие сведения о месторождениях полезных ископаемых».
9. Обсуждение темы «Опробование».
10. Обсуждение темы «Основные методы подсчета запасов».
11. Обсуждение темы «Использование ЭВМ при подсчете запасов».
12. Обсуждение темы «Геолого-экономическая оценка месторождений».

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 расчетных /практических работ.

Для текущего контроля студентов в ходе семестра проводятся контрольные опросы/работы.

Примерный перечень вопросов для проведения текущего контроля:

1. Обработка и сокращение проб
2. Расположение разведочных выработок
3. Подсчет запасов методами: геологических блоков, сечений и др.
4. Схема колонкового бурения. Основные узлы бурового станка колонкового бурения.
5. Современные технологии колонкового бурения.
6. Основные задачи ориентированного кернового бурения
7. Технологические решения для автоматизированного отбора проб

Расчетные домашние задания:

1. Подсчет запасов методами: геологических блоков, сечений и др.
2. Разновидности креплений горных выработок.
3. Основные виды поверхностных и подземных горных выработок.
4. Контроль пробоотбора.

Примерный перечень тем рефератов:

1. Обработка и сокращение проб
2. Расположение разведочных выработок
3. Подсчет запасов методами: геологических блоков, сечений и др.
4. Схема колонкового бурения. Основные узлы бурового станка колонкового бурения.
5. Современные технологии колонкового бурения.
6. Основные задачи ориентированного кернового бурения
7. Технологические решения для автоматизированного отбора проб
8. Разновидности креплений горных выработок.

9. Основные виды поверхностных и подземных горных выработок.
10. Контроль пробоотбора.

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

Примерный перечень вопросов при промежуточной аттестации:

1. Промышленные типы месторождений.
2. Поисковые предпосылки и признаки.
3. Способы отбора проб.
4. Представительность и достоверность пробы.
5. Контроль пробоотбора.
6. Обработка и сокращение проб
7. Основные принципы разведки
8. Стадии разведочных работ
9. Группировка месторождений для разведочных целей.
10. Расположение разведочных выработок
11. Категории запасов и природных ресурсов.
12. Различные виды контуров рудных тел: нулевой, промышленный, сортовой и др.
13. Минимальное промышленное и бортовое содержание
14. Подсчет запасов методами: геологических блоков, сечений и др.
15. Основные виды поверхностных и подземных горных выработок.
16. Основы ведения горных пород в мягких и твердых породах.
17. Основы документации поверхностных и подземных горных выработок.
18. Разновидности креплений горных выработок.
19. Классификация буровых скважин по их назначению.
20. Главнейшие виды бурения.
21. Схема колонкового бурения. Основные узлы бурового станка колонкового бурения.
22. Инклинометрия и кернометрия.
23. Шнековое бурение и его возможности.
24. Ударное и ударно-поворотное бурение. Забивные стаканы, желонки.

Шкала и критерии оценивания результатов обучения по дисциплине.

Результаты обучения	«Неудовлетворительно»	«Удовлетворительно»	«Хорошо»	«Отлично»
Знания: все технические возможности и средства, используемые при геологоразведочных работах, области использования технических средств геологоразведки при изучении различных типов полезных ископаемых;	Знания отсутствуют	Фрагментарные знания	Общие, но не структурированные знания	Систематические знания

методы расчета кондиций.				
Умения: задавать основные параметры детальных поисково-разведочных работ; выбирать, обосновывать и оптимизировать разведочную сеть для конкретного типа месторождений, определять положение точек наблюдения (профилей); проводить первичную обработку полевого материала; выбирать и обосновывать методику опробования, способы контроля всех этапов опробования; проводить оконтуривание тел полезных ископаемых, определять параметры для подсчета запасов, выполнять все операции, связанные с подсчетом запасов различными методами.	Умения отсутствуют	В целом успешное, но не систематическое умение, допускает неточности непринципального характера	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение использовать расчеты.	Успешное умение использовать расчеты применительно к подсчету запасов.
Владения: навыками, разведки и оценки месторождений полезных ископаемых и техническими средствами	Навыки владения графическими методами отсутствуют	Фрагментарное владение методикой, наличие отдельных навыков	В целом сформированные навыки использования методов разведки.	Владение графическими методами, использование их для решения задач разведки и оценки

разведки.				месторождени й полезных ископаемых.
-----------	--	--	--	---

8. Ресурсное обеспечение:

А) Перечень основной и дополнительной литературы.

- основная литература:

Авдонин В.В., Ручкин Г.В., Шатагин Н.Н., Лыгина Т.И., Мельников М.Е. Поиски и разведка месторождений полезных ископаемых. М. Академический Проект. 2007

Авдонин В.В. Технические средства и методика разведки месторождений полезных ископаемых. Издательство Московского университета. 1994.

Нескоромных В. В. Бурение скважин: учеб. пособие. Красноярск: ИНФРА-М: СФУ, 2015

Прокофьев А.П. Основы поисков и разведки месторождений твердых полезных ископаемых. М., Недра, 1973.

Смирнов В.И. Геологические основы поисков и разведок рудных месторождений. Изд-во МГУ, 1957.

- дополнительная литература:

Ампиллов Ю.П. Стоимостная оценка недр. М., Геоинформмарк. 2011. 408 с.

Дергачев А.Л., Хилл Дж., Казаченко Л.Д. Финансово-экономическая оценка минеральных месторождений. М., Изд-во МГУ. 2000. 176 с.

Дергачев А.Л., Швец С.М. Оценка эффективности инвестиций в добычу полезных ископаемых. М., Геоинформмарк. 2004. 232 с.

Б) Перечень лицензионного программного обеспечения пакеты программ Statistica; Microsoft Office Excel, Microsoft Office PowerPoint

В) Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

Д) Материально-техническое обеспечение: - персональные компьютеры.

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.