

УТВЕРЖДАЮ

Директор ИПР

_____ А.Ю. Дмитриев

«__» _____ 2016 г.

**БАЗОВАЯ РАБОЧАЯ ПРОГРАММА МОДУЛЯ ДИСЦИПЛИНЫ
ОПРОБОВАНИЕ ТВЕРДЫХ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ**

НАПРАВЛЕНИЕ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ) ООП

25.05.02. ПРИКЛАДНАЯ ГЕОЛОГИЯ

ПРОФИЛЬ ПОДГОТОВКИ (СПЕЦИАЛИЗАЦИЯ)

**«ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ СЪЕМКА, ПОИСКИ И РАЗВЕДКА МЕСТОРОЖДЕНИЙ ПОЛЕЗНЫХ
ИСКОПАЕМЫХ»**

«КВАЛИФИКАЦИЯ: ГОРНЫЙ ИНЖЕНЕР-ГЕОЛОГ

БАЗОВЫЙ УЧЕБНЫЙ ПЛАН ПРИЕМА 2015 г.

КУРС 4; СЕМЕСТР 8

КОЛИЧЕСТВО КРЕДИТОВ: 3

КОД ДИСЦИПЛИНЫ: С1.ВМ5.1.9

Виды учебной деятельности	Временной ресурс
Лекции, ч	6
Практические занятия, ч	
Лабораторные занятия, ч	4
Аудиторные занятия, ч	10
Самостоятельная работа, ч	10
ИТОГО, ч	20

ВИД ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ: зачет в 8 семестре

ОБЕСПЕЧИВАЮЩЕЕ ПОДРАЗДЕЛЕНИЕ: кафедра геологии и разведки полезных ископаемых

ЗАВЕДУЮЩИЙ КАФЕДРОЙ
РУКОВОДИТЕЛЬ ООП
ПРЕПОДАВАТЕЛЬ

к.г.- м.н., доцент Р.Ю. Гаврилов
к.г.- м.н., доцент Л.А. Краснощёкова
д.г.- м.н., доцент В.П. Иванов

2016 г.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ МОДУЛЯ (ДИСЦИПЛИНЫ)

Цели освоения дисциплины: формирование у обучающихся целей Ц1, Ц3, Ц5 (табл. 1) освоения дисциплины (модуля) «Прогнозирование и поиски МПИ» в области обучения, воспитания и развития, соответствующие целям ООП «Прикладная геология».

Таблица 1

Цели образовательной программы

№п/п	Цели обучения
Ц1	Выпускники обладают глубокими общенаучными и инженерными знаниями, практическими навыками и личностными компетенциями, имеют широкую эрудицию и стремление к постоянному повышению своего профессионализма в области прикладной геологии.
Ц3	Выпускники способны применять современные технологии и оборудование, вносить значительный вклад в повышение ресурсоэффективности и конкурентоспособности предприятий минерально-сырьевой отрасли
Ц5	Выпускники демонстрируют приверженность к соблюдению профессиональной этики и социальной ответственности при решении комплексных инженерных проблем в области прикладной геологии

1. МЕСТО МОДУЛЯ (ДИСЦИПЛИНЫ) В СТРУКТУРЕ ООП

Дисциплина (модуль) «Опробование твердых полезных ископаемых» относится к циклу вариативной части междисциплинарного профессионального модуля (С1.ВМ5.1.9).

Дисциплине (модулю) «Опробование твердых полезных ископаемых» предшествует освоение дисциплин (ПРЕРЕКВИЗИТЫ):

- «МАТЕМАТИКА»,
- «МИНЕРАЛОГИЯ»,
- «ПЕТРОГРАФИЯ»,
- «ЛИТОЛОГИЯ»,
- «ГЕОФИЗИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ПОИСКОВ И РАЗВЕДКИ МПИ»,
- «БУРОВЫЕ СТАНКИ И БУРЕНИЕ СКВАЖИН»,
- «ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ КАРТИРОВАНИЕ»,
- «ГОРНЫЕ МАШИНЫ И ПРОХОДКА ГОРНОРАЗВЕДОЧНЫХ ВЫРАБОТОК».

Содержание разделов дисциплины (модуля) «Опробование твердых полезных ископаемых» согласовано с содержанием дисциплин, изучаемых параллельно (КОРЕКВИЗИТЫ):

- «ПРОГНОЗИРОВАНИЕ И ПОИСКИ МПИ»,
- «ОСНОВЫ ТЕХНОЛОГИИ ПЕРЕРАБОТКИ РУД»,
- «ЛАБОРАТОРНЫЕ МЕТОДЫ ИЗУЧЕНИЯ МИНЕРАЛЬНОГО СЫРЬЯ»

3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ МОДУЛЯ (ДИСЦИПЛИНЫ)

В соответствии с требованиями ООП освоение дисциплины (модуля) «Опробование твердых полезных ископаемых» направлено на формирование у студентов следующих компетенций (результатов обучения), в т.ч. в соответствии с ФГОС:

Таблица 2

Составляющие результатов обучения, которые будут получены при изучении данной дисциплины

Результаты обучения (компетенция из ФГОС)	Составляющие результатов обучения					
	Код	Знания	Код	Умения	Код	Владение опытом
<u>Р1. Фундаменталь- ные знания</u> (ОК-13, ПК-1, ПК-2, ПК-14, ПК-15, ПК-24, ПСК).	31.7	Знание математических методов об-работки статистической геологической информации.	У1.7	Использовать математический аппарат и пакеты при-кладных программ для анализа и систематизации геологической информации.	В1.7	Навыки моделирования изменчивости свойств геологических форм.
	31.11	Основные особенности кристаллических веществ и их свойств, простые формы и символы граней кристаллов, физические свойства, типоморфизм минералов, условия их нахождения и образования, типичные парагенети-ческие ассоциации.	У1.11	Анализировать парагенетические ассоциации минералов и реконструировать процессы минералообразования	В1.11	Навыками визуальной диагностики минералов и их кристаллографических форм.
<u>Р6. Специализация и ориентация на рынок труда</u>	36.14	Основные принципы и методики от-бора и об-работки геологических проб, контроль опробования.	У6.14	Обосновывать рациональную методику опробования геологических объектов	В6.14	Способами отбора проб из горных выработок, керна скважин, естественных обнажений
<u>Р7. Проектный и финансовый менеджмент</u> (ПК-1, ПК-14, ПК-28, ПК-29, ПСК)	37.1	Нормативные документы и требования к проектно-сметной документации при составлении проектов геологоразведочных работ; основные принципы организации поисковых и разведочных работ.	У7.1	Анализировать состав и структуру основных фон-дов, оборотных средств, трудовых ресурсов пред-приятий; себестоимость продукции; ценообразования, финансовых ресурсов и налогообложения.	В7.1	Регламентом составления геологических, и методических разделов проектов производственных подразделений в составе творческих коллективов и самостоятельно.

В результате освоения дисциплины (модуля) «Опробование твердых полезных ископаемых» студентом должны быть достигнуты следующие результаты:

Таблица 3

Планируемые результаты освоения дисциплины (модуля)

№ п/п	Результат
РД1	Применять математические, естественнонаучные, социально-экономические и технические знания в междисциплинарном контексте для решения комплексных инженерных проблем в области прикладной геологии
РД6	Выполнять комплексные инженерные проекты технических объектов, систем и процессов в области прикладной геологии с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений.
РД7	Эффективно работать индивидуально и в качестве члена или лидера команды, в том числе междисциплинарной, с делением ответственности и полномочий при решении комплексных инженерных проблем

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Основные задачи и теоретические основы геологического опробования. Основные виды проб и способы их отбора

Лекция. Геологическое опробование является одним из главных видов работ во всем геологоразведочном процессе. **Геологическая проба** является единичным локальным замером, предназначенным для выявления количества и качества полезного и вредного компонента в руде, в определенной точке рудного тела. Опробование представляет собой процесс определения содержания полезных и вредных компонентов руд или боковых пород во многих точках месторождений полезных ископаемых. Оно проводится для решения следующих задач:

1. Определение средних содержаний и средних мощностей рудных тел в целях подсчета запасов полезных ископаемых.
2. Контроль точности анализов химической лаборатории при определении содержаний компонентов в рудах.
3. Установление контуров рудных тел, не имеющих четких геологических границ.
4. Выявление закономерностей пространственного размещения естественных типов руд, требующих различных технологических схем обработки, установление первичной и вторичной зональности месторождений, условий локализации рудных столбов в рудных телах с их качественной и количественной характеристикой.
5. Определение корреляционных зависимостей между содержаниями металлов в руде, между полезными и вредными компонентами, определение содержания и запасов рассеянных компонентов в многокомпонентных рудах по их корреляционной связи с главными компонентами.
6. Составление планов и программ добычи руды и ее полезных компонентов.
7. Оперативное руководство очистными горными работами при эксплуатации рудных тел, не имеющих четко выраженных геологических границ, а также при раздельной выемке разных типов руд.
8. Определение потерь и разубоживания руд при эксплуатации.
9. Определение взаимных расчетов между горными предприятиями и потребителями добытой руды по данным товарного опробования.

При геологическом опробовании должны соблюдаться следующие основные требования: 1) методика опробования, способы отбора проб и их параметры должны соответствовать геологическим особенностям месторождений, характеру внутреннего строения рудных тел и распределению в них полезных компонентов; 2) количество проб долж-

но обеспечивать представительное определение качественных и количественных показателей рудных тел; 3) отбор, обработку следует проводить по методике, разработанной для конкретного месторождения с соблюдением требований, обеспечивающих надежность определения полезных и вредных компонентов по каждой пробе.

Под **надежностью пробы** понимается соответствие содержания полезных компонентов, установленного анализом материала отобранной пробы, действительному их содержанию, свойственному руде в естественном залегании в объеме данной пробы. Под **представительностью опробования** следует понимать, насколько близки наши представления о действительных концентрациях и распределения полезного компонента во всем опробованном объеме руды (месторождении, рудном теле, участке, блоке), устанавливаемых по системе надежных проб.

В опробовании выделяются три основных **вида проб** – линейные, объемные и точечные. Под **способом отбора** понимается прием отбора в пробу (соответствующей формы и объема), принципиально отличающихся особенностью технологии и применяемыми технологическими средствами. Линейные пробы отбираются, в основном, бороздовым, керновым и шпуровым способами. Для отбора объемных проб используются валовой и задиговой способы. Отбор точечных проб производится штучным и горстевым способами.

Лабораторная работа № 1.

Раздел 2. Факторы, определяющие пространственное положение и ориентировку проб. Методика отбора проб из обнажений и горных выработок. Методика отбора проб из скважин

Лекция. Ведущая роль в определении пространственного положения и ориентировки проб, выборе способов их отбора и их параметров на рудных месторождениях в стадию оценки и разведки принадлежит следующим основным факторам: 1) морфологическому типу рудных тел; 2) условиям залегания и мощности рудных тел; 3) наличию или отсутствию в рудных телах четких геологических границ; 4) внутреннему строению рудных тел; 5) характеру распределения золотого оруденения; 6) физико-механическим свойствам руд и пород

Факторы, определяющие основные параметры системы опробования и рядовых проб

Геологические факторы	Параметры проб и системы опробования
Морфологический тип, мощность и условия залегания рудных тел, наличие или отсутствие четких геологических границ	Размещение и ориентировка проб, длина секции проб
Внутреннее строение рудных тел (текстурно-структурные особенности, вещественный состав руд и т.д.), характер распределения и степень изменчивости оруденения	Способ отбора, длина секции проб, расстояние между пробами (пересечениями) – «шаг опробования», поперечное сечение (масса) проб
Физико-механические свойства руд, форма и размер выделений золота (золотин) в рудах	Поперечное сечение (масса) пробы

Мощность рудных тел иногда непосредственно влияет на выбор способа отбора проб. Так, при разведке особо маломощных кварцевых жил (мощность до 10 см) наиболее рациональным является задиговой способ опробования. При бороздовом способе опробования рудных тел малой мощности (до 1 м) последняя определяет выбор поперечного сечения борозд, а также их рациональное количество и размещение в забое, а при более мощных рудных телах определяет возможность секционного опробования.

Опробование естественных выходов месторождений полезных ископаемых. При встрече механического ореола рассеяния рудных обломков следует применять простейшие приемы минералогического опробования. От естественного выхода оруденелых

пород, представленного щебенкой без определенного простирания, следует отбирать горстевую пробу из 10–15 порций.

Методика отбора проб в горных выработках. Рудные тела, вскрытые канавами, опробуют по дну и бортам (стенкам). Перед отбором проб канавы должны быть углублены до вскрытия ненарушенных коренных пород. Рудные тела, вскрытые по простиранию траншеями, опробуются бороздами вкрест их простирания по дну траншей через равные интервалы (1–4 м) в зависимости от характера их внутреннего строения и распределения золота в рудах. В канавах, мелких шурфах, траншеях, помимо коренных выходов руд, должны быть опробованы продукты их выветривания.

В горизонтальных подземных выработках прослеживания (штреках), пройденных по маломощным рудным телам (жилам), вписывающимся в сечение горной выработки, отбор проб ведется по забоям (через 1–4 м) непосредственно в процессе проходки горных выработок, через соответствующее количество отпалок.

В секущих, горизонтальных и вертикальных горных выработках (рассечки, орты, квершлагги, шурфы, восстающие) пробы отбирают только по стенкам, ориентируя их таким образом, чтобы получить данные о содержании полезного компонента по всей мощности рудного тела, в направлении максимальной изменчивости оруденения от лежащего до висячего бока, а также в его зальбандах с выходом во вмещающие породы на величину, превышающую мощность пустого или некондиционного прослоя, включаемого в соответствии с кондициями в промышленный контур.

Методика отбора проб из разведочных скважин. Скважины любого способа бурения в процессе геологоразведочных работ необходимо опробовать в пределах пересекаемых ими рудных тел и измененных вмещающих пород. При отсутствии у рудного тела четких геологических границ производится сквозное опробование всей скважины или в границах распространения тех пород, которые, возможно, вмещают оруденение. Скважины колонкового бурения (алмазного, твердосплавного, пневмоударного и т.д.) могут опробоваться по керну и шламу.

Опробование при геохимических поисках рудных месторождений. Отбор проб производится с глубины 0,2–1,0 метра из мелких закопшек, вскрывающих подпочвенный слой над элювиально-делювиальными отложениями.

Особенности опробования россыпных месторождений. Решающим для опробования россыпей фактором является крупность зерен ценных минералов. Опробование разведочных шурфов и обработка материала. Гранулометрический анализ металлоносных песков и ценного минерала. Особенности опробования при разведке россыпей бурением.

Лабораторная работа № 2.

Раздел 3. Основные принципы и методика обработки проб. Технические средства обработки проб

Лекция. Обработка геологических проб, представляющая совокупность операций по измельчению, просеиванию, перемешиванию и сокращению материала, проводится по схемам, разработанным с учетом особенностей руд разведываемого месторождения. Необходимым условием надежной и правильной обработки материала геологических проб является обязательное просеивание и тщательное перемешивание его после каждой стадии дробления, а также соблюдение мер, не допускающих смешивание материала различных фракций крупности. На рудных месторождениях сокращение материала проб при их обработке обычно осуществляется по формуле:

$$Q = K \cdot d^a$$

где Q – минимально допустимая масса пробы на данной стадии ее сокращения, кг;

K – коэффициент, зависящий от степени неравномерности распределения золота в руде (обычно он принимается равным от 0,2 до 1,0);

d – максимальный диаметр частиц руды, мм;

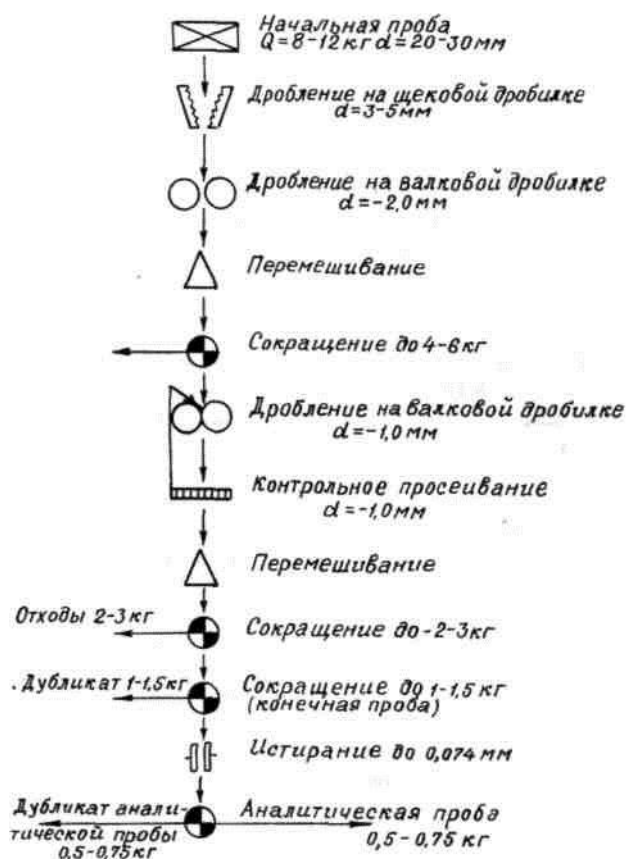
a – показатель степени приближения формы зерен (частиц) руды к шаровидной форме (обычно принимается равным 2 при обработке геологических проб малой массы 5–12 кг).

В том случае, когда предстоит обрабатывать пробы большой массы (валовые и т. п.), материал которых состоит из кусков руды большого размера, показатель степени α принимается равным 1,8.

Для обоснования параметра K при разведке крупных месторождений, с большим объемом опробования и аналитических работ, рекомендуется проводить экспериментальные работы, заключающиеся в следующем. Отбирается исходная проба, которая целиком измельчается до соответствующего размера частиц (например, -10 мм), тщательно перемешивается, и из нее отбирают частные пробы. Масса проб рассчитывается при различных значениях K (например, от 0,2 до 1,0), но при постоянном значении степени α , равном обычно 2. Для получения более надежных Данных для каждого значения K отбирается 8–10 частных проб. Оптимальное значение искомой величины определяется графическим путем, как точка перегиба кривой наблюдаемых погрешностей в содержаниях золота, построенной при разных значениях K .

Для повышения экономической эффективности обработки проб и оперативного получения результатов анализов необходимо иметь на месте разведки механизированную проборазделочную лабораторию. При дроблении геологических проб используются щековые и валковые дробилки, дисковые и вибрационные истритатели, позволяющие последовательно доводить материал обрабатываемой геологической пробы для лабораторных анализов с величиной частиц $-0,074$ мм.

Каждую технологическую линию для обработки материала бороздовых и керновых проб, включающего куски руды размером более 50–70 мм, целесообразно комплектовать из щековых ДЛЩ 80×150 и валковых ДВ 200×125 дробилок, а также истритателей ИДА-175, ИДА-250, ЦИ-05, ЦИ-03, ЛДИ-60 и др. Они обеспечивают дробление материала геологических проб соответственно до крупности его частиц минус 30, 20, 10 и 1 мм, а также позволяет доводить (истирать) материал проб до крупности частиц минус 0,2 и 0,074 мм. Масса и степень измельчения рядовой геологической пробы, необходимые для аналитических работ, определяются в зависимости от вида полезного ископаемого и метода анализа. Для выполнения внутреннего и внешнего геологического контроля, внешнего лабораторного контроля и арбитражного контроля от аналитической пробы отбирается дубликат), масса которого составляет половину массы аналитической пробы



Раздел 4. Контроль геологического опробования

Лекция. Опробование по горным выработкам и буровым скважинам, осуществляемое при разведке рудных месторождений, составляет в целом тот комплекс работ, который позволяет качественно и количественно оценивать оруденение, выяснять характер его распределения по простиранию и падению рудных тел, выделять границы промышленных руд и проводить на основе его данных подсчет запасов полезных компонентов. Поэтому оценка результатов опробования, являющегося составной частью разведки и решающего целый ряд вопросов, определяющих конечные итоги геологоразведочных работ, имеет большое значение.

Погрешности опробования сказываются не только на качественной и количественной характеристике оруденения, правильном оконтуривании промышленных руд, точности подсчета запасов, но они в значительной мере определяют общую геолого-экономическую эффективность проведения текущего контроля и экспериментальных контрольных работ по выяснению надежности результатов опробования и выбору рациональной его методики, приводят к значительным ошибкам в определении качества руд и их запасов, что сильно отражается в дальнейшем при обработке месторождения

В целом контроль геологического опробования включает следующие мероприятия:

- систематический контроль за соблюдением методики и технологии отбора проб;
- контроль обработки проб с оценкой характера и величины возможных при этом погрешностей;
- геологический контроль качества аналитических работ;
- экспериментальные контрольные работы.

Экспериментальные работы проводятся с целью:

- а) оценки надежности применяемых или рекомендуемых способов отбора проб;
- б) выбора оптимальных параметров рядовых геологических проб;
- в) обоснования рациональной системы опробования;
- г) обоснования поправочных коэффициентов к данным рядового опробования (при необходимости их введения).

Учитывая, что надежность проб и представительность опробования в целом определяют качественную и количественную оценку руд разведываемого месторождения и дальнейшую рациональную эксплуатацию объекта, необходимо систематически контролировать процесс проботбора. Так как качество отбора проб и соответственно их надежность определяются целым рядом геологических и методико-технологических факторов, то в ходе всего выполнения геологоразведочных работ следует осуществлять текущий контроль:

- соответствия расположения проб и их параметров (размеров сечения, длины секции) условиям залегания, морфологии, внутреннему строению и изменчивости рудных тел;
- равномерности отбора материала по всей длине линейных проб с соблюдением постоянства их сечений;
- соответствия фактической массы отбираемых проб их теоретической массе;
- правильности маркировки проб и ведения технической документации (журналы опробования и т.п.);
- сохранности проб в процессе их транспортировки от места отбора до лаборатории.

Оценка качества обработки проб может быть выполнена путем выявления:

- возможного избирательного выноса материала при работе вытяжной вентиляции;
- правильности и точности сокращения проб;
- степени загрязнения обрабатываемых проб материалом предыдущих проб;
- характера и величины погрешностей, допускаемых при обработке проб.

Геологический контроль качества анализов проб, выполняющихся основной лабораторией, подразделяют на внутренний, внешний и арбитражный. Контроль результатов анализов должен проводиться регулярно (ежемесячно, ежеквартально) на протяжении всего периода разведки месторождения. Контролю подлежат результаты анализов рядовых и групповых проб, выполненных как на золото, так и на попутные компоненты и вредные примеси независимо от того, участвуют или нет в подсчете запасов результаты этих проб.

Лабораторная работа № 4.

Раздел 5. Опробование на попутные компоненты. Специальное опробование. Технологическое опробование

Лекция. Изучение, опробование и геолого-экономическая оценка рудных месторождений на попутные компоненты проводится на всех стадиях геологоразведочного процесса. Выявление попутных полезных компонентов, подлежащих изучению, необходимо уже на стадии поисковых работ. Предварительная оценка и выявление их возможного практического значения, а также качественная и количественная характеристика по данным опробования осуществляется во время оценки месторождения. Окончательная геолого-экономическая оценка попутных компонентов проводится на стадии детальной разведки.

Исследования рядовых и групповых геологических проб руд, мономинеральных и лабораторных концентратов должны обязательно дополняться отбором штучных проб, изготовлением шлифов, аншлифов и т. д.

В процессе разведки месторождений проводится специальное опробование для определения величины объемной массы руды, являющейся одним из главных параметров при подсчете запасов и имеющей большое значение для правильной их оценки.

Под объемной массой понимают массу единицы объема руды в ее естественном залегании без нарушения свойственных руде пустот и пор. Величина объемной массы указывается в т/м или г/см. От объемной массы следует отличать удельную массу. Удельная масса руды – это масса единицы объема руды в плотном состоянии без учета пор, трещин, пустот, каверн. При разведке месторождений необходимо определять и использовать при подсчете запасов только величину объемной массы руды в ее естественном залегании, которая за счет присущей руде естественной трещиноватости и пористости меньше величины удельной массы. Определение удельной массы в процессе разведки необходимо при специальной характеристике физико-механических и горно-технических свойств руд и пород.

Существует несколько способов определения объемной массы. Наиболее распространенными среди них являются:

- лабораторный способ по отобраным образцам;
- валовый способ выемки руды из целика;
- ядерно-физический способ.

Известны также способы определения объемной массы руд по их минеральному составу, выявленному на основе химических анализов. Однако эти способы (и для мономинеральных руд) позволяют определить только приближенную величину их объемной массы, требуют сложных вычислений и введения поправок на пористость руд.

Технологические свойства руд обычно изучаются в лабораторных и полупромышленных условиях на минералого-технологических, малых технологических, лабораторных, укрупненно-лабораторных и полупромышленных пробах.

Требования к представительности технологических проб должны быть следующими:

- вещественный состав пробы должен соответствовать среднему вещественному составу руды изучаемого типа;
- содержание основных и попутных компонентов должно быть близко к среднему их содержанию в руде данного типа;
- материал проб должен правильно отражать размеры основных минералов и характер его связи с другими компонентами руды.

Виды и объем технологического опробования рудных месторождений на различных стадиях геологоразведочных работ предусматриваются специальным разделом проекта проведения геологоразведочных работ.

В случаях необходимости отбора технологических проб, не предусмотренных проектом работ, документом, определяющим их отбор, является утвержденное техническое задание. При необходимости проведения большого объема горно-подготовительных работ для отбора крупнотоннажной технологической пробы (проб) составляется отдельный проект. В нем указывается назначение технологической пробы, вид технологических исследований (лабораторные, укрупненно-лабораторные, полупромышленные испытания). Здесь же приводятся сведения о методике разведки месторождения, степени его разведанности, указывается их минеральный и химический состав, а также расчетные содержания основных и попутных компонентов и вредных примесей.

Проект отбора технологических проб должен содержать данные о наличии и состоянии горных выработок, в которых предполагается отобрать пробу, а также обоснование размещения и выбора количества мест отбора. Кроме того, указываются способ отбора и обработки технологических проб, условия хранения, вид их упаковки и транспортировки к месту исследования.

Технологические пробы отбирают в строгом соответствии с проектом и техническими условиями отбора. Отбор проб осуществляют лишь после окончательного уточнения мест их отбора и получения соответствующих данных, подтверждающих представительность выбранных участков.

Технические условия представляют собой основную и ответственную часть проекта, обеспечивающую отбор представительной пробы. Они определяют целевое назначение технологической пробы (исследование технологического типа, сорта руд, рудного тела, участка или всего месторождения), а также основные задачи исследований (выяснение принципиальной возможности обогащения руды, разработка промышленной схемы и т.д.) и их характер (лабораторные, укрупненно-лабораторные, полупромышленные).

Отбор проб для технологических испытаний выполняют геологи, непосредственно изучающие месторождение, при участии или консультации специалистов-технологов. Технологическая типизация руд разведываемого месторождения должна проводиться технологами, занимающимися исследованием технологических проб.

Лабораторная работа № 5.

4.2. Структура дисциплины по разделам, видам учебной деятельности и формам организации обучения

№	Название раздела (темы)	Аудиторная работа (час)		СРС (час)	Контр. работа	Ито- го
		Лек- ции	Лаб. заня- тия			
1	Основные задачи и теоретические основы геологического опробования. Основные виды проб и способы их отбора Факторы, определяющие пространственное положение и ориентировку проб. Методика отбора проб из обнажений и горных выработок. Методика отбора проб из скважин	2	2	4		8
2	Основные принципы и методика обработки проб. Технические средства обработки проб	2	2	3		7
3	Контроль геологического опробования	2		3		5

	Опробование на попутные компоненты. Специальное опробование. Технологическое опробование					
	Итого	6	4	10		20

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

При освоении дисциплины «Опробование твердых полезных ископаемых» используются следующие сочетания видов учебной работы с методами и формами активизации познавательной деятельности студентов для достижения запланированных результатов обучения и формирования компетенций.

Методы и формы организации обучения (ФОО)

Методы \ ФОО	Лекции	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа студентов
Дискуссия	X	X	X
Командная работа			X
Опережающая СРС	X	X	X
Методы \ ФОО	Лекции	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа студентов
Индивидуальное обучение		X	X
Выполнение лабораторных работ	X	X	X
Обучение на основе опыта		X	X

Реализуются следующие средства, способы и организационные мероприятия:

- изучение теоретического материала дисциплины на лекциях;
- самостоятельное изучение теоретического материала дисциплины с использованием методических разработок, специальной учебной и научной литературы, Internet-ресурсов;
- закрепление теоретического материала при выполнении лабораторных работ.

6. ОРГАНИЗАЦИЯ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ (СРС)

6.1 Текущая СРС, направленная на углубление и закрепление знаний, а также развитие практических умений заключается в следующем:

- работа студентов с лекционным материалом, поиске и анализе литературы и электронных источников информации по разделам дисциплины и по заданным на самостоятельную проработку темам;
- перевод материалов из тематических информационных ресурсов с иностранных языков;
- изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку;
- изучение теоретического материала к лабораторным занятиям;
- подготовка к экзамену.

– **6.2.Творческая проблемно-ориентированная самостоятельная работа** направлена на развитие профессиональных компетенций, творческого потенциала студентов. Она реализуется посредством:

- анализа научных публикаций по выбранной или предложенной теме, структурирования и презентации информации;
- выполнения лабораторных работ.

6.2.1. Темы, выносимые на самостоятельную проработку:

1. Применение математических методов исследования к вопросам опробования.
2. Механизация отбора геологических проб.
3. Опробование стройматериалов и горных пород при инженерно-геологических изысканиях.
4. Опробование скважин ручного и механического ударного и шнекового бурения.
5. Опробование углей нефти и солей.
6. Геологическая и техническая документация опробования.

6.3.Контроль самостоятельной работы

Оценка результатов самостоятельной работы осуществляется как единство двух форм: самоконтроль и контроль со стороны преподавателей.

При защите лабораторных работ и письменных контрольных работ проводится устное собеседование.

6.4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Библиографические списки – в новейших учебниках по опробованию руд, приведенных в п. 8.

7. СРЕДСТВА ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Оценка текущей и промежуточной успеваемости студентов осуществляется по результатам:

- самостоятельного выполнения лабораторных работ;
- собеседования при сдаче выполненных индивидуальных заданий. Только при оценке текущей успеваемости иногда реализуется тестовая форма вопросов и ответов.

Зачетные билеты включают два теоретических вопроса и один практический. Ответы на каждый из них предполагают не только знание существующих решений, но и сравнительный анализ на предмет оценки их достоверности. Учитывается способность студентов объективно оценивать состояние каждой проблемы и на профессиональном языке устно или письменно выражать свои мысли.

Примеры вопросов для текущей и промежуточной оценки знаний студентов.

1. Основные задачи и теоретические основы геологического опробования.
2. Основные виды проб и способы их отбора.
3. Факторы, определяющие пространственное положение и ориентировку проб.
4. Основные принципы методики обработки проб.
5. Контроль геологического опробования.
6. Контроль обработки проб.
7. Контроль качества анализов геологических проб.
8. Методика проведения экспериментальных (заверочных) работ.
9. Способы определения объемной массы руды.
10. Назначение технологического опробования, виды технологических проб и требования предъявляемые к ним.

8. Рейтинг качества освоения дисциплины (модуля)

Оценка качества освоения дисциплины в ходе текущей и промежуточной аттестации обучающихся, осуществляется в соответствии с «Руководящими материалами по текущему контролю успеваемости, промежуточной и итоговой аттестации студентов Томского политехнического университета», утвержденными приказом ректора № 77/од от 29.11.2011 г.

В соответствии с «Календарным планом изучения дисциплины»:

- текущая аттестация (оценка качества усвоения теоретического материала (ответы на вопросы и др.) и результаты практической деятельности (решение задач, выполнение заданий, решение проблем и др.) производится в течение семестра (оценивается в баллах (максимально 60 баллов), к моменту завершения семестра студент должен набрать не менее 33 баллов);

- промежуточная аттестация (зачет) производится в конце семестра (оценивается в баллах (максимально 40 баллов), на зачете студент должен набрать не менее 22 баллов.

Итоговый рейтинг по дисциплине определяется суммированием баллов, полученных в ходе текущей и промежуточной аттестаций. Максимальный итоговый рейтинг соответствует 100 баллам.

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература

1. Опробование руд коренных месторождений золота / Кувшинов В.П., Бакулин Ю.А., Иванов В.Н., Леля А.Д., Воларович А.Г., Беневольский Б.И., Лобач В.И. – м.: ЦНИГРИ, 1992. – 160 с.
2. Альбов М.Н. Опробование месторождений полезных ископаемых. М.: Недра, 1975. – 231 с.

Дополнительная литература

3. Богатырев А.С., Ключанский Г.Г. Опробование и промышленная оценка запасов элементов-примесей в рудах цветных металлов. – М.: Недра, 1984. – 207 с.
4. Воларович А.Г. Методика геологической фотодокументации золоторудных месторождений. – М.: ЦНИГРИ, 1987. – 170 с.
5. Денисов С.А., Королев В.А., Смелянец В.И. Оптимизация методов разведки с использованием математической характеристики изменчивости оруденения. – Ташкент: Фан., 1982. – 94 с.
6. Коц Г.А., Чернопятав С.Ф. Малообъемное технологическое опробование и картирование рудных месторождений при разведке. – М.: ВИМС, 1983. – 56 с.
7. Коц Г.А., Чернопятав С.Ф., Шманенков И.В. Технологическое опробование и картирование месторождений. – М.: Недра, 1980. – 288 с.
8. Мамина А.В. методы и технические средства для подготовки геологических проб к исследованиям. – М.: ВИМС, 1986. – 50 с.
9. Методические указания по фотогеологической документации подземных разведочных выработок рудных месторождений. – М.: ЦНИГРИ, 1978. – 44 с.
10. Методические рекомендации по фотогеологической документации керна колонковых скважин при разведке рудных месторождений. М.: ЦНИГРИ, 1978. – 15 с.
11. Методическое руководство по щелевому механизированному способу опробования в горных выработках на примере коренных месторождений благородных, редких и цветных металлов. М.: ВИЭМС, 1980. – 42 с.
12. Методические рекомендации по обработке геологических проб с использованием агрегата АП. – Л.: ВИТР, 1981. – 22 с.

13. Методы геологического контроля аналитической работы. – М.: ВИМС, 1982. – 25 с.
14. Мягков В.Ф., Быбочкин А.М., Бугаев И.Н. и др. Рудничная геология. – М.: Недра, 1986. – 199 с.
15. Погребницкий Е.О., Парадеев С.В., Поротов Г.С. и др. Поиски и разведка месторождений полезных ископаемых. – М.: Недра, 1977. – 405 с.
16. Способы и технические средства опробования подземных горных выработок (обзор). – М.: ВИЭМС, 1984. – 51 с.
17. Четвериков Л.И. Методологические основы опробования пород и руд. – Воронеж: Изд-во ВГУ, 1980. – 123 с.
18. Шторм Р. Теория вероятностей. Математическая статистика. Статистический контроль качества. – М.: Мир, 1970. – 368 с.

Интернет-ресурсы

www.mineral.ru

10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Лекции по дисциплине читаются в аудитории, оборудованной мультимедийной техникой. Лабораторные работы выполняются в учебных классах кафедры, оснащенных современным дробильным оборудованием, а также компьютерами, и необходимым программным обеспечением. Все компьютеры имеют выход в Internet:

№ п/п	Наименование (компьютерные классы, учебные лаборатории, оборудование)	Корпус, ауд., количество установок
1.	Лекционная аудитория	1- корпус, 111
2.	Учебный класс	1- корпус, 110
3.	Лаборатория обработки проб	1- корпус, 04

При изучении основных разделов дисциплины используются учебная и учебно-методическая литература, имеющаяся в библиотеке и разработанная на кафедре ГРПИ ИПР ТПУ.

Программа составлена на основе Стандарта ООП ТПУ в соответствии с требованиями ФГОС по специальности 21.05.02 «Прикладная геология».

Программа одобрена на заседании
кафедры ГРПИ ИПР ТПУ

(протокол № _11_ от «_01_» __06__2015__ г.).

Автор: профессор А.К. Мазуров _____
Рецензент доцент Т.В. Тимкин _____