

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Забайкальский государственный университет»
(ФГБОУ ВО «ЗабГУ»)

Горный факультет

Кафедра Прикладной геологии и технологии геологической разведки

УТВЕРЖДАЮ:

Декан факультета

Авдеев П.Б.

« ____ » _____ 20 ____ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.В.ОД.02.Маркшейдерское дело и геометрия недр

на 144 часа(ов), 4 зачетных(ые) единиц(ы)

для направления подготовки (специальности) 21.05.04 – Горное дело

составлена в соответствии с ФГОС ВО, утвержденным приказом
Министерства образования и науки Российской Федерации от
« ____ » _____ 20 ____ г. № _____

Специализация – Открытые горные работы (для набора 2020)

Форма обучения очная, заочная

1. Организационно-методический раздел

1.1 Цель и задачи дисциплины (модуля)

Цель изучения дисциплины:

формирование у будущих дипломированных специалистов базовых знаний в области геодезии, маркшейдерского дела и геометрии недр.

Задачи изучения дисциплины:

- ~ развития у студентов пространственного геометрического мышления;
- ~ освоение методов камеральной обработки данных, изучения геометрических и качественных свойств объектов по их измерениям;
- ~ получить навыки научного исследования при анализе горно-геометрических моделей и их свойств;
- ~ формирование практических навыков горно-геометрического моделирования показателей месторождения, подсчета запасов и учета добычи, анализа движения запасов, потерь и разубоживания.

1.2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОП

Дисциплина Б1.В.ОД.2 «Маркшейдерское дело и геометрия недр» относится к базовой части цикла вариативных дисциплин и является обязательной при реализации основной образовательной программы подготовки специалиста по направлению 21.05.04 «Горное дело». Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины: ПК-7, ПК-9, ПК-15.

1.3. Объем дисциплины (модуля) с указанием трудоемкости всех видов учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 4 зачетных(ые) единиц(ы), 144 часов.

Очная форма

Виды занятий	Распределение по семестрам	Всего часов
	10 семестр	
Общая трудоемкость		144
Аудиторные занятия, в т.ч.	54	54
лекционные (ЛК)	18	18
практические (семинарские) (ПЗ, СЗ)	0	0
лабораторные (ЛР)	36	36
Самостоятельная работа студентов (СРС)	54	54
Форма промежуточной аттестации в семестре	Экзамен	36
Курсовая работа (курсовой проект) (КР, КП)		

Заочная форма

Виды занятий	Распределение по семестрам	Всего часов
	11 семестр	
Общая трудоемкость		144
Аудиторные занятия, в т.ч.	18	18
лекционные (ЛК)	8	8
практические (семинарские) (ПЗ, СЗ)	0	0
лабораторные (ЛР)	10	10
Самостоятельная работа студентов (СРС)	90	90
Форма промежуточной аттестации в семестре	Экзамен	36
Курсовая работа (курсовой проект) (КР, КП)		

2. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Индекс компетенции	Содержание компетенции
ПК-7	умением определять пространственно-геометрическое положение объектов, осуществлять необходимые геодезические и маркшейдерские измерения, обрабатывать и интерпретировать их результаты
ПК-9	владением методами геолого-промышленной оценки месторождений полезных ископаемых, горных отводов
ПК-15	умением изучать и использовать научно-техническую информацию в области эксплуатационной разведки, добычи, переработки твердых полезных ископаемых, строительства и эксплуатации подземных объектов

Планируемые результаты обучения по дисциплине для последовательного достижения уровней сформированности компетенций

Результат обучения	
Знать	Пороговый: Студент показывает фрагментарный, разрозненный характер знаний от эталонного.
	Стандартный: Студент твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его.
	Эталонный: Студент показывает всесторонние, систематизированные, глубокие знания дисциплины: - теоретические основы геометризации показателей формы залежей, их качественных свойств и протекающих в недрах процессов; - математические методы обработки геологоразведочной информации с целью геометризации месторождений и оценки её точности; - методы геометризации различных показателей месторождения и различных промышленных типов месторождений.
Уметь	Пороговый: Студент дает недостаточно правильные формулировки базовых понятий, нарушения логической последовательности в изложении программного материала.
	Стандартный: Студент умеет применять полученные знания на практике, но допускает в ответе некоторые неточности.
	Эталонный: Студент умеет уверенно применять знания дисциплины на практике: - обосновать методику и производить конкретную геометризацию месторождений; - осуществлять прогнозирование горно-геологических условий разработки месторождений; - практически использовать методы геометризации при решении задач разведки, проектирования и отработки месторождений.
Владеть	Пороговый: Студент владеет основными разделами программы, необходимыми для дальнейшего обучения и может применять полученные знания по образцу в стандартной ситуации.
	Стандартный: Студент уверенно владеет основными разделами программы, может принимать самостоятельные решения в рамках изучаемой дисциплины.

	Эталонный: Студент свободно и правильно владеет обоснованием и принятием решений на основе: - построением горно-геометрических моделей показателей месторождения, анализа их свойств и ограничений, оценки их точности; - составления проектов рационального развития горных работ и охраны недр и природы; - сбора, систематизации и математической обработки необходимой для геометризации геолого-маркшейдерской информации.
--	---

3. Содержание дисциплины

3.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Очная форма

Модуль	Номер раздела	Наименование раздела	Всего часов	Аудиторные занятия			СРС
				ЛК	ПЗ(СЗ)	ЛР	
1	1	Теоретические основы геометрии недр. Основные понятия и определения.	8	2		2	4
	2	Геометризация формы залежей и условий залегания.	16	2		6	8
2	3	Геометризация складчатых и разрывных форм залегания.	8	2		2	4
	4	Геометризация трещиноватости массива горных пород.	12	2		4	6
3	5	Геометризация качественных свойств залежи полезных ископаемых.	26	4		10	12
	6	Классификации запасов.	8	2		2	4
4	7	Оконтуривание залежи. Подсчет запасов. Способы подсчета запасов.	12	2		4	6
	8	Маркшейдерский контроль оперативного учета добычи полезного ископаемого, потерь и разубоживания.	18	2		6	10
Итого			108	18	0	36	54

Заочная форма

Модуль	Номер раздела	Наименование раздела	Всего часов	Аудиторные занятия			СРС
				ЛК	ПЗ(СЗ)	ЛР	
1	1	Теоретические основы геометрии недр. Основные понятия и определения.	8	1		1	6

	2	Геометризация формы залежей и условий залегания.	16	1		1	14
2	3	Геометризация складчатых и разрывных форм залегания.	8	1		1	6
	4	Геометризация трещиноватости массива горных пород.	12	1		1	10
3	5	Геометризация качественных свойств залежи полезных ископаемых.	25	1		2	22
	6	Классификации запасов.	8	1		1	6
4	7	Оконтуривание залежи. Подсчет запасов. Способы подсчета запасов.	12	1		1	10
	8	Маркшейдерский контроль оперативного учета добычи полезного ископаемого, потерь и разубоживания.	19	1		2	16
Итого			108	8	0	10	90

3.2. Лекционные занятия

Очная форма

Модуль	Номер раздела	Содержание лекционных занятий
1	1	Теоретические основы геометрии недр. Основные понятия и определения.
	2	Геометризация формы залежей и условий залегания: Геометризация месторождений полезных ископаемых. Горно-геометрические графики и принципы их построения. Математические действия над поверхностями топографического порядка.
2	3	Геометризация складчатых и разрывных форм залегания: Геометрические элементы складчатых форм; Классификации складчатых форм; Геометрические элементы разрывных нарушений; Классификации тектонических нарушений.
	4	Геометризация трещиноватости массива горных пород: Классификация трещиноватости; Решетки и диаграммы трещиноватости.

3	5	Геометризация качественных свойств залежи полезных ископаемых: Графики изосодержаний; Исследования законов пространственного размещения и распределения показателей месторождений: а) Изменчивость показателей (Стандарт, дисперсия и коэффициент вариации показателей). б) Закон распределения показателей (статистический). Определение урсан-ных проб. в) Использование линейной и нелинейной корреляции. г) Исследование случайных функций. д) Дискриминантный, факторный анализы. е) Нормирование и учет потерь и разубоживания. Оптимизация процесса добычи. Оптимизация разведки.
	6	Классификации запасов: Классификация полезного ископаемого по степени разведанности, пригодности к промышленному освоению и подготовленности к добыче.
4	7	Оконтуривание залежи. Подсчет запасов. Способы подсчета запасов: 1. Среднего арифметического (суммарный); 2. Геологических блоков; 3. Эксплуатационных блоков; 4. Способ разрезов; 5. Способ многоугольников (ближайшего района), А.К. Болдырева; 6. Треугольников; 7. Способ изолиний П.К. Соболевского (на планах изолиний линейных запасов с помощью палетки)
	8	Маркшейдерский контроль оперативного учета добычи полезного ископаемого, потерь и разубоживания: Движение запасов. Баланс руды и металла. Классификация потерь и разубоживания. Учет: добычи, потерь и разубоживания полезного ископаемого.

Заочная форма

Модуль	Номер раздела	Содержание лекционных занятий
1	1	Теоретические основы геометрии недр. Основные понятия и определения.
	2	Геометризация формы залежей и условий залегания: Геометризация месторождений полезных ископаемых. Горно-геометрические графики и принципы их построения. Математические действия над поверхностями топографического порядка.
2	3	Геометризация складчатых и разрывных форм залегания: Геометрические элементы складчатых форм; Классификации складчатых форм; Геометрические элементы разрывных нарушений; Классификации тектонических нарушений.

	4	Геометризация трещиноватости массива горных пород: Классификация трещиноватости; Решетки и диаграммы трещиноватости.
3	5	Геометризация качественных свойств залежи полезных ископаемых: Графики изосодержаний; Исследования законов пространственного размещения и распределения показателей месторождений: а) Изменчивость показателей (Стандарт, дисперсия и коэффициент вариации показателей). б) Закон распределения показателей (статистический). Определение уrogen-ных проб. в) Использование линейной и нелинейной корреляции. г) Исследование случайных функций. д) Дискриминантный, факторный анализы. е) Нормирование и учет потерь и разубоживания. Оптимизация процесса добычи. Оптимизация разведки.
	6	Классификации запасов: Классификация полезного ископаемого по степени разведанности, пригодности к промышленному освоению и подготовленности к добыче.
4	7	Оконтуривание залежи. Подсчет запасов. Способы подсчета запасов: 1. Среднего арифметического (суммарный); 2. Геологических блоков; 3. Эксплуатационных блоков; 4. Способ разрезов; 5. Способ многоугольников (ближайшего района), А.К. Болдырева; 6. Треугольников; 7. Способ изолиний П.К. Соболевского (на планах изолиний линейных запасов с помощью палетки)
	8	Маркшейдерский контроль оперативного учета добычи полезного ископаемого, потерь и разубоживания: Движение запасов. Баланс руды и металла. Классификация потерь и разубоживания. Учет: добычи, потерь и разубоживания полезного ископаемого.

3.3. Практические (семинарские) занятия

3.4. Лабораторные занятия

Очная форма

Модуль	Номер раздела	Содержание лабораторных занятий
1	1	Построение векторной проекции: 1. подземных горных выработок. 2. участка карьера.

	2	Маркшейдерская графическая документация. Требования к маркшейдерским чертежам. ГОСТ на горную графическую документацию.
2	3	Построение горно-геометрического плана и работа с ним
	4	Построение горно-геометрического плана и работа с ним
3	5	Составление плана добычи руды в режиме усреднения
	6	Составление плана добычи руды в режиме усреднения
4	7	Расчет устойчивости откоса
	8	Расчет устойчивости откоса

Заочная форма

Модуль	Номер раздела	Содержание лабораторных занятий
1	1	Построение векторной проекции: подземных горных выработок. участка карьера.
	2	Маркшейдерская графическая документация. Требования к маркшейдерским чертежам. ГОСТ на горную графическую документацию.
2	3	Построение горно-геометрического плана и работа с ним
	4	Построение горно-геометрического плана и работа с ним
3	5	Составление плана добычи руды в режиме усреднения
	6	Составление плана добычи руды в режиме усреднения

4	7	Расчет устойчивости откоса
	8	Расчет устойчивости откоса

3.5. Организация самостоятельной работы

Очная форма

Модуль	Номер раздела	Содержание материала выносимого на самостоятельное изучение	Виды самостоятельной работы
1	1	Теоретические основы геометрии недр.	Составление конспекта.
1	2	Определение элементов залегания залежи и ее структурных элементов	Расчетно-графическая работа.
2	3	Определение элементов залегания залежи и ее структурных элементов	Расчетно-графическая работа.
2	4	Определение элементов залегания залежи и ее структурных элементов	Расчетно-графическая работа.
3	5	Составление плана добычи руды в режиме усреднения	Расчетно-графическая работа.
3	6	Составление плана добычи руды в режиме усреднения	Расчетно-графическая работа.
4	7	Расчет устойчивости откоса	Расчетно-графическая работа.
4	8	Расчет устойчивости откоса	Расчетно-графическая работа.

Заочная форма

Модуль	Номер раздела	Содержание материала выносимого на самостоятельное изучение	Виды самостоятельной работы
1	1	Теоретические основы геометрии недр.	Составление конспекта.

1	2	Определение элементов залегания залежи и ее структурных элементов	Расчетно-графическая работа.
2	3	Определение элементов залегания залежи и ее структурных элементов	Расчетно-графическая работа.
2	4	Определение элементов залегания залежи и ее структурных элементов	Расчетно-графическая работа.
3	5	Составление плана добычи руды в режиме усреднения	Расчетно-графическая работа.
3	6	Составление плана добычи руды в режиме усреднения	Расчетно-графическая работа.
4	7	Расчет устойчивости откоса	Расчетно-графическая работа.
4	8	Расчет устойчивости откоса	Расчетно-графическая работа.

4. Интерактивные формы образовательных технологий

Модуль	Номер раздела	Вид учебных занятий	Образовательные технологии	Количество часов
1	1	ЛК, ЛР	Интерактивное объяснение темы с использованием мультимедиа	4
2	3	ЛК, ЛР	Интерактивное объяснение темы с использованием мультимедиа	4
3	5,6	ЛК, ЛР	Интерактивное объяснение темы с использованием мультимедиа	6
4	8	ЛК, ЛР	Интерактивное объяснение темы с использованием мультимедиа	4

5. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

[Фонд оценочных средств](#)

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Основная литература

6.1.1. Печатные издания

1. Смолич С. В. Геориски квалиметрии недр (геостатистика в приложениях) : учеб. пособие / С. В. Смолич, К. С. Смолич. - Чита : ЗабГУ, 2015. - 175 с.
2. Букринский В. А. Геометрия недр : учебник для вузов / Букринский Виктор Александрович. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва : Недра, 1985. - 526 с.
3. Ушаков И. Н. Горная геометрия : учебник / Ушаков Иван Николаевич. - 4-е изд., перераб. и доп. - Москва : Недра, 1979. - 440 с.

6.1.2. Издания из ЭБС

1. Букринский, В.А. Геометрия недр : Допущено Министерством образования Российской Федерации в качестве учебника для студентов высших учебных заведений, обучающихся по специальности "Маршейдерское дело" направления подготовки дипломированных специалистов "Горное дело" / В. А. Букринский; Букринский В.А. - Moscow : Горная книга, 2012.

6.2. Дополнительная литература

6.2.1. Печатные издания

1. Смолич, С.В. Основы геомеханики : учеб. пособие / С. В. Смолич, В. А. Бабелло. - Чита : ЗабГУ, 2017. - 143 с.
2. Оленченко В.В. Физико-геологическое моделирование : метод. указ. / В. В. Оленченко, Т. Г. Дрокова. - Чита : ЧитГУ, 2007. - 25 с
3. Сидорова Г. П. Бурение скважин и проведение горных выработок : учеб. пособие / Сидорова Галина Петровна. - Чита : ЗабГУ, 2013. - 90 с.

6.2.2. Издания из ЭБС

6.3. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

1. Сайт «КонсультантПлюс» <http://www.consultant.ru/online/>
2. Сайт «Строительные нормы и правила» <http://снп.рф/snip/>
3. Сайт «Ростехнадзор» <http://www.gosnadzor.ru/>
4. Сайт «Маркшейдерия и недропользование» <http://geomar.ru/>
5. Сайт «CoalGuide» <http://coalguide.ru/marsheyderskoe-upmeny/>
6. Сайт «Горная энциклопедия» <http://www.mining-enc.ru/rubrics/gornoe-delo/>

7. Перечень программного обеспечения

Программное обеспечение общего назначения: ОС Microsoft Windows, Microsoft Office, ABBYY FineReader, ESET NOD32 Smart Security Business Edition, Foxit Reader, АИБС "МегаПро".

Программное обеспечение специального назначения:

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

672000, г. Чита, ул. Кастринская, 1,
ауд. 09-312.

Лаборатория геодезии и геологии.

Комплект специальной учебной мебели. Доска аудиторная.

Экран. Плакаты.

Доступ к сети Интернет и обеспечение доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

MS Windows 7 Договор № 223П/18-1 от 13.02.2018 (срок действия - бессрочно)

MS Office Standart 2013 Договор № 223-798 от 30.12.2014 (срок действия - бессрочно)

Договор № 223-799 от 30.12.2014 (срок действия - бессрочно)
ESET NOD32 Smart Security Business Edition Договор № 223-1/17-3К от 06.09.2017 г.
(продление) (срок действия - сентябрь 2018г.)
Foxit Reader Право использования программного обеспечения предоставляется
бесплатно согласно политике компании-разработчика (<https://www.foxitsoftware.com/ru/pdf-reader/eula.html>) (срок действия - право использования программного обеспечения
действует до изменения политики правообладателя)
ABBYY FineReader (договор № 223-799 от 30.12.2014 г.) (срок действия – бессрочно)
Договор №13215/223П/15-569 от 18.12.2015 (срок действия - бессрочно)
АИБС "МегаПро" (договор №13215/223П/15-569 от 18.12.2015 г.) (срок действия-
бессрочно)

9. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины

В течении семестра по отработанным разделам осуществляется индивидуальный прием результатов выполнения работ с оценкой знания теоретической части по данной теме. Самостоятельная работа оценивается по результатам собеседования с оценкой качества усвоения и глубины проработки соответствующей темы.

Разработчик/группа разработчиков: Доцент Смолич С.В.

**Рассмотрена на заседании кафедры
(протокол от 01.09.2020 г. № 1)**