

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Рукович Александр Владимирович
Должность: Директор
Дата подписания: 27.05.2025 11:04:56
Уникальный программный ключ:
f45eb7c44954саас05ea7d4f32eb8d7d6b34b96a6d9b4bda894afdddfb705f

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«СЕВЕРО-ВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ М.К. АММОСОВА»
Технический институт (филиал) ФГАОУ ВО «СВФУ» в г. Нерюнгри

Кафедра горного дела

Рабочая программа дисциплины

Б1.В.07 Анализ точности маркшейдерских измерений

для программы специалитета по специальности

21.05.04 Горное дело

Специализация: Маркшейдерское дело

Форма обучения: очная

Автор: Редлих Э.Ф., ст.преподаватель кафедры горного дела, e-mail: Redlih@rambler.ru

РЕКОМЕНДОВАНО Заведующий кафедрой разработчика ГД _____ / <u>Рочев В.Ф.</u> протокол №10 от «04» февраля 2025 г.	ОДОБРЕНО Заведующий выпускающей кафедрой ГД _____ / <u>Рочев В.Ф.</u> протокол №10 от «04» февраля 2025 г.	ПРОВЕРЕНО Нормоконтроль в составе ОПОП пройден Специалист УМО _____ / <u>Бензиевская К.А.</u> « 22 » апреля 2025 г.
Рекомендовано к утверждению в составе ОПОП Председатель УМС _____ / <u>Ядреева Л.Д.</u> протокол УМС №9 от «24» апреля 2025 г.		Зав. библиотекой _____ / <u>Емельянова К.Н.</u> « 21 » апреля 2025 г.



ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННО
Нерюнгри 2025

Сертификат 282e0b77c015f2882407c5eb65e7822a198ac29e
Владелец Рукович Александр Владимирович
Действителен с 26.02.2024 по 21.05.2025

1. АННОТАЦИЯ
к рабочей программе дисциплины
Б1.В.07 Анализ точности маркшейдерских измерений

Трудоемкость 3 з.е.

1.1. Цель освоения и краткое содержание дисциплины

Цель освоения: освоить способы оценки точности угловых и линейных измерений, являющейся основой всех видов маркшейдерских съемок; законы накопления погрешностей в полигонометрических и нивелирных ходах; методика оценки точности различных способов ориентирования подземных съемок; различные способы уравнивания отдельных полигонометрических (нивелирных) ходов и систем полигонов.

Краткое содержание дисциплины: Теоретические и методологические основы анализа точности маркшейдерских съемок. Погрешности измерения горизонтального угла. Погрешность измерения угла от неточного центрирования теодолита. Погрешность измерения угла от неточного центрирования сигналов. Погрешность отсчитывания и визирования. Сравнения способов измерений горизонтального угла. Погрешности измерений вертикального угла. Источники погрешностей при измерении длин линий. Коэффициенты случайного и систематического влияния и методы их определения. Закон накопления погрешностей при измерении длин линий. Накопление погрешностей в подземных полигонометрических ходах. Погрешности координат пунктов и дирекционных углов сторон свободного хода в зависимости от погрешностей измерения его углов, длин сторон и ориентирования хода. Погрешности точки свободного полигона в заданном направлении. Погрешности координат пунктов в несвободных ходах. Погрешности координат пунктов хода многократно ориентированного гироскопическим способом. Накопление погрешностей в нивелирных ходах. Погрешности геометрического и тригонометрического нивелирования. Формулы погрешности. Сопоставление точности. Уравнивание подземных полигонометрических ходов. Теоретические основы и способы уравнивания. Сущность строгого способа уравнивания. Упрощенное уравнивание подземных полигонометрических опорных сетей способом полигонов и последовательных приближений. Уравнивание нивелирных ходов.

1.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Наименование категории (группы) компетенций	Планируемые результаты освоения программы (код и содержание компетенции)	Индикаторы достижения компетенций	Планируемые результаты обучения по дисциплине	Оценочные средства
профессиональные	ПК-5 Способность анализировать и типизировать условия разработки месторождений полезных ископаемых для их комплексного использования, выполнять различные оценки недропользования	ПК-5.1 -анализирует и применяет классификацию, назначение, методы построения, математической обработки, уравнивания МОГС на горных работах; ПК-5.2 -выполняет уравнивание и оценку точности результатов измерений и маркшейдерских опорных геодезических сетей; ПК-5.3 -определяет экономическую эффективность реализации маркшейдерских проектов на горных работах;	Знать: -оценку точности угловых и линейных измерений в маркшейдерских съемках; -анализ и методы математической обработки, уравнивания МОГС на горных работах; -определение экономической эффективности реализации маркшейдерских проектов на горных работах; Уметь: -производить расчет погрешности положения любого пункта подземной полигонометрии в плане (в любом заданном направле-	Практические занятия, СРС, РГР.

		<p>ПК-5.4 -анализирует геологоразведочные системы и методики с целью выбора наиболее эффективных геостатистических процедур;</p> <p>ПК-5.5 -анализирует геологоразведочные системы и методики с целью выбора наиболее эффективных геостатистических процедур</p>	<p>нии) и по высоте в зависимости от ошибок измерения углов, длин линий и ориентирования съемок;</p> <p>-разрабатывать методику измерений для выполнения различного рода маркшейдерских работ с наперед заданным производственным допуском;</p> <p>-определять экономическую эффективность реализации маркшейдерских проектов на горных работах;</p> <p>-анализировать геологоразведочные системы и методики с целью выбора наиболее эффективных геостатистических процедур.</p> <p>Владеть:</p> <p>-обоснованием выбора необходимых инструментов; объективной оценкой точности выполненных работ; способами и приемами уравнивания полигометрических и нивелирных сетей;</p> <p>-определением экономической эффективности реализации маркшейдерских проектов на горных работах.</p>	
--	--	--	---	--

1.3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Индекс	Наименование Дисциплины (модуля), практики	Семестр-изучения	Индексы и наименования учебных дисциплин(модулей), практик	
			На которые опирается содержание данной дисциплины(модуля)	для которых содержание данной дисциплины(модуля)выступает опорой
Б1.В.07	Анализ точности маркшейдерских измерений	6	Б1.О.32 Геодезия Б1.В.06 Геометрия недр Б1.В.02 Маркшейдерско-геодезические приборы	Б1.В.ДВ.07.01 Сфероидическая геодезия Б2.О.03 (П) Производственная горная практика Б2.В.03(Н) Производственная практика: Научно-исследовательская работа Б3.01(Д) Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной ра-

1.4. Язык преподавания: русский

2. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем(по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Выписка из учебного плана (гр. С-ГД(МД)-24):

Код и название дисциплины по учебному плану	Б1.В.07 Анализ точности маркшейдерских измерений	
Курс изучения	3	
Семестр(ы) изучения	6	
Форма промежуточной аттестации (зачет/экзамен)	Зачет	
РГР, семестр выполнения	6	
Трудоемкость (в ЗЕТ)	3 ЗЕТ	
Трудоемкость (в часах) (сумма строк №1,2,3), в т.ч.:	108	
№1. Контактная работа обучающихся с преподавателем (КР), в часах:	Объем аудиторной работы, в часах	В т.ч. с применением ДОТ или ЭО1, в часах
Объем работы (в часах) (1.1.+1.2.+1.3.):	51	-
1.1. Занятия лекционного типа (лекции)	16	-
1.2. Занятия семинарского типа, всего, в т.ч.:		-
- семинары (практические занятия, коллоквиумы и т.п.)		-
- лабораторные работы	-	-
- практикумы	32	-
1.3. КСР (контроль самостоятельной работы, консультации)	3	-
№2. Самостоятельная работа обучающихся (СРС) (в часах)	57	
№3. Количество часов на экзамен (при наличии экзамена в учебном плане)	-	

¹Указывается, если в аннотации образовательной программы по позиции «Сведения о применении дистанционных технологий электронного обучения» указан ответ «да».

3. Содержание дисциплины, структурированное по темам с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

3.1. Распределение часов по разделам и виду учебных занятий

Раздел	Всего часов	Контактная работа, в часах									Часы СРС
		Лекции	Из них с применением ЭОиДОТ	Практические занятия	Из них с применением ЭОиДОТ	Лабораторные работы	Из них с применением ЭОиДОТ	Практикумы	Из них с применением ЭОиДОТ	КСР(консультации)	
6 семестр											
1. Теоретические и методологические основы анализа точности маркшейдерских съемок.	12	2	-	-	-	-	-	-	-	-	10(ТР,ПР)
2. Погрешности координат пунктов в несвободных ходах.	22	4	-	-	-	-	-	8	-	-	10(ТР,ПР)
3. Анализ точности угловых и линейных измерений по результатам производственных съемок.	22	4	-	-	-	-	-	8	-	-	10(ТР,ПР)
4. Сущность строгого способа уравнивания.	20	2	-	-	-	-	-	8	-	-	10(ТР,ПР)
5. Погрешности ориентирно-соединительных съемок.	22	4	-	-	-	-	-	8	-	-	10(ТР,ПР)
РГР	10									3	7
Итого	108	16	-	-	-	-	-	32	-	3	57

Примечание: ПР- оформление и подготовка к защите практических работ; РГР – расчетно-графическая работа

3.2. Содержание тем программы дисциплины

Тема 1. Теоретические и методологические основы анализа точности маркшейдерских съемок.

Введение. Теоретические и методологические основы анализа точности маркшейдерских съемок. Погрешности измерения горизонтального угла. Погрешность измерения угла от неточного центрирования теодолита.

Тема 2. Погрешности координат пунктов в несвободных ходах.

Источники погрешностей при измерении длин линий. Законы накопления погрешностей. Погрешности координат пунктов в несвободных ходах. Погрешности координат пунктов хода многократно ориентированного гироскопическим способом. Накопление погрешностей в нивелирных ходах.

Тема 3. Анализ точности угловых и линейных измерений по результатам производственных съемок.

Уравнивание подземных полигонометрических ходов. Теоретические основы и способы уравнивания. Выбор оптимальной длины стороны теодолитной съемки и определение средней

ошибки измерения горизонтальных углов. Проект и оценка точности плановой опорной маркшейдерской сети. Проект опорной маркшейдерской сети на ориентируемом горизонте. Анализ точности ориентирно-соединительных съемок.

Тема 4. Сущность строгого способа уравнивания.

Основные задачи уравнительных вычислений. Метод наименьших квадратов. Классификация основных способов уравнивания. Основные геометрические условия, возникающие в построении. Методы решения систем линейных нормальных уравнений. Коррелятный способ уравнивания.

Тема 5. Погрешности ориентирно-соединительных съемок.

Погрешности ориентирования способами соединительного треугольника и через два ствола. Ориентирно-соединительная съемка. Наблюдения за качаниями отвесов. Ориентирно-соединительная съемка через два вертикальных ствола.

3.3. Формы и методы проведения занятий, применяемые учебные технологии

Учебные технологии, используемые в образовательном процессе

В процессе преподавания дисциплины используются традиционные технологии наряду с активными и интерактивными технологиями.

Раздел дисциплины	Семестр	Используемые активные/интерактивные образовательные технологии	Количество часов
Погрешности координат пунктов в несвободных ходах.	6	Лекции-презентации с обсуждением темы и проведением конкурсного отбора презентаций	4л
Наблюдения за качаниями отвесов.		Практические работы в профессиональных информационных программах	8пр
Итого:			4л8пр

4. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы² обучающихся по дисциплине

Содержание СРС

№	Наименование раздела (темы) дисциплины	Вид СРС	Трудоемкость (в часах)	Формы и методы контроля
1	1. Теоретические и методологические основы анализа точности маркшейдерских съемок.	Подготовка и выполнение практических работ	10	Анализ теоретического материала (внеаудит. СРС) Оформление практических заданий и подготовка к защите, (внеауд. СРС) Разработка презентаций (внеаудит. СРС)
2	2. Погрешности координат пунктов в несвободных ходах.		10	
3	3. Анализ точности угловых и линейных измерений по результатам производственных съемок.		10	
4	4. Сущность строгого способа уравнивания.		10	
5	5. Погрешности ориентирно-соединительных съемок.		10	
6	РГР		7	
7	Итого бсеместр		57	

²Самостоятельная работа студента может быть внеаудиторной (выполняется студентом самостоятельно без участия преподавателя на пример, подготовка конспектов, выполнение письменных работ и др.) и аудиторной (выполняется студентом в аудитории самостоятельно под руководством преподавателя – например, лабораторная или практическая работа).

Практические работы

№	Наименование работы
1	Анализ точности угловых и линейных измерений по результатам производственных съемок.
2	Определение погрешностей положения точек свободного полигона в плане и по высоте.
3	Уравнивание сети подземных полигонометрических ходов по способу полигонов
4	Анализ точности угловых и линейных измерений по результатам производственных съемок

Критерии оценки практических работ

Компетенции	Характеристика ответа на теоретический вопрос / выполнения практического задания	Количество набранных баллов
ПК-5	Работа выполнена в соответствии с заданием, показана совокупность осознанных знаний по дисциплине, доказательно раскрыты основные положения вопросов; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Графическая часть соответствует требованиям ГОСТа. Могут быть допущены недочеты в определении терминов и понятий, исправленные студентом самостоятельно в процессе ответа	15б.
	Работа выполнена в соответствии с заданием, показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Графическая часть соответствует требованиям ГОСТа. Могут быть допущены 2-3 неточности или незначительные ошибки, исправленные студентом с помощью преподавателя	12 б.
	В работе сделаны незначительные ошибки в расчетах. Логика и последовательность изложения имеют нарушения. Допущены ошибки в раскрытии понятий, употреблении терминов. Студент не способен самостоятельно выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. В ответе отсутствуют выводы. Умение раскрыть значение обобщенных знаний не показано. Графическая часть имеет отступления от ГОСТов	9 б.
	Работа имеет значительные недочеты в расчетах и выборе справочных данных. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связь обсуждаемого вопроса с другими объектами дисциплины. Графическая часть не соответствует ГОСТу.	0 б.

РГР

Производство маркшейдерских вычислений при уравнивании с помощью ЭВМ (по участкам горных предприятий).

Критерии оценки практических работ и РГР

Компетенции	Характеристика ответа на теоретический вопрос / выполнения практического задания	Количество набранных баллов
ПК-5	Работа выполнена в соответствии с заданием, показана совокупность осознанных знаний по дисциплине, доказательно раскрыты основные положения вопросов; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Графическая часть соответствует требованиям ГОСТа. Могут быть допущены недочеты в определении терминов и понятий, исправленные студентом самостоятельно в процессе ответа	25 б.
	Работа выполнена в соответствии с заданием, показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Графическая часть соответствует требованиям ГОСТа. Могут быть допущены 2-3 неточности или незначительные ошибки, исправленные студентом с помощью преподавателя	20 б.
	В работе сделаны незначительные ошибки в расчетах. Логика и последовательность изложения имеют нарушения. Допущены ошибки в раскрытии понятий, употреблении терминов. Студент не способен самостоятельно выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. В ответе отсутствуют выводы. Умение раскрыть значение обобщенных знаний не показано. Графическая часть имеет отступления от ГОСТов	15 б.
	Работа имеет значительные недочеты в расчетах и выборе справочных данных. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает	0 б.

ет связь обсуждаемого вопроса с другими объектами дисциплины. Графическая часть не соответствует ГОСТу.

5. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Методические указания для помощи обучающимся в успешном освоении дисциплины в соответствии с запланированными видами учебной и самостоятельной работы обучающихся:

1. Методические указания по выполнению лабораторных работ (раздел «Методический блок»).
2. Методические указания и варианты контрольных работ (раздел «Методический блок»)

Методические указания размещены в СДО Moodle:

<http://moodle.nfygu.ru/course/view.php?id=16096>

Рейтинговый регламент по дисциплине:

№	Вид выполняемой учебной работы (контролирующие материалы)		Количество баллов (min)	Количество баллов (max)	Примечание
	Испытания / Формы СРС	Время, час			
6 семестр					
1	Практические работы	5ч.х5=25час.	456.	156.х5=756.	Оформление в соответствии с МУ
2	Анализ теоретического материала	25час.	-	-	
3	РГР	7час.	156.	256.	Оформление в соответствии с МУ
4	Итого	57час.	606.	1006.	Минимум 606.

6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

6.1. Показатели, критерии и шкала оценивания

Коды оцениваемых компетенций	Индикаторы достижения компетенций	Показатель оценивания (по п.1.2.РПД)	Уровни освоения	Критерии оценивания (дескрипторы)	Оценка
ПК-5	ПК-5.1 -анализирует и применяет классификацию, назначение, методы построения, математической обработки, уравнивания МОГС на горных работах; ПК-5.2 -выполняет уравнивание и оценку точности результатов измерений и маркшейдерских опорных геодезических сетей;	<i>Знать:</i> -оценку точности угловых и линейных измерений в подземных и открытых маркшейдерских съемках. <i>Уметь:</i> -производить расчет погрешности положения любого пункта подземной полигонометрии в плане (в любом заданном направлении) и по высоте в зависимости от ошибок измерения углов,	освоено	Защита практических работ: Дан полный, развернутый ответ на поставленные вопросы, показана совокупность осознанных знаний по дисциплине, доказательно раскрыты основные положения вопросов; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий. Защита РГР Знание по предмету демонстрируется на фоне понимания его в системе данной науки и междис-	зачтено

	<p>ПК-5.3 -определяет экономическую эффективность реализации маркшейдерских проектов на горных работах; ПК-5.4 -анализирует геологоразведочные системы и методики с целью выбора наиболее эффективных геостатистических процедур; ПК-5.5 -анализирует геологоразведочные системы и методики с целью выбора наиболее эффективных геостатистических процедур</p>	<p>длин линий и ориентирования подземных съемок; - разрабатывать методику измерений для выполнения различного рода маркшейдерских работ с наперед заданным производственным допуском; обосновывать выбор необходимых инструментов; - производить объективную оценку точности выполненных работ. <i>Владеть методиками/практическими навыками:</i> -способами и приемами уравнивания подземных полигонометрических и нивелирных сетей.</p>		<p>циплинарных связей. РГР выполнена согласно алгоритму решения, отсутствуют ошибки различных типов, оформление измерений и вычислений в соответствии с техническими требованиями. Могут быть допущены недочеты в определении понятий, исправленные студентом самостоятельно в процессе ответа.</p>	
			Не освоены	<p>Ответ представляет собой разрозненные знания с существенными ошибками по вопросу. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связь обсуждаемого вопроса с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. В ответах не используется профессиональная терминология. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента.</p>	Не зачтено

6.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

Характеристики процедуры	Б1.В.07 Анализ точности маркшейдерских измерений
Вид процедуры	зачет
Цель процедуры	выявить степень сформированности компетенции ПК-5
Локальные акты вуза, регламентирующие проведение процедуры	Положение о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся СВФУ, версия 3.0, утверждено ректором СВФУ 19.02.2019 г. Положение о балльно-рейтинговой системе в СВФУ, версия 4.0, утверждено 21.02.2018 г.
Субъекты, на которых направлена процедура	студенты 3 курса специалитета
Период проведения процедуры	Летняя экзаменационная сессия
Требования к помещениям и материально-техническим средствам	Кабинет информационных технологий в горном деле (А407)
Требования к банку оценочных средств	-
Описание проведения	БРС

процедуры	
Шкалы оценивания результатов	Шкала оценивания результатов приведена в п.6.2. РПД.
Результаты процедуры	В результате сдачи всех заданий для СРС студенту необходимо набрать 60 баллов, чтобы получить зачет.

7. Перечень электронных и печатных учебных изданий

п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, вид и характеристика иных информационных ресурсов	Кол-во экз. в библиотеке ТИ(Ф) СВФУ	Доступ в ЭБС
1	Основная литература		
	<p>1. Геодезия и маркшейдерия: Учебник./ под ред. В.Н. Попова, В.А. Букринского/: Горная книга - 2010, 453с.</p> <p>2. Смолич, С. В. Маркшейдерское дело :предрасчет точности маркшейдерско-геодезических работ : учебное пособие / С. В. Смолич. - Москва : Инфра-Инженерия, 2021. - 352 с. - ISBN 978-5-9729-0629-1. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL :</p>	10	https://www.studentli-brary.ru/book/ISBN9785972906291.html
2	Дополнительная литература		
	<p>1. С. В. Смолич, Б. А. Просекин МАРКШЕЙДЕРСКОЕ ДЕЛО. Учебное пособие Часть 1: Чита.-ЗабГУ.-185с.</p>		http://basemine.ru/04/markshejderskoe-delo-2/

³Для удобства проведения ежегодного обновления перечня основной и дополнительной учебной литературы рекомендуется размещать раздел 7 на отдельном листе, с обязательной отметкой в Учебной библиотеке.

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее сеть-Интернет), необходимых для освоения дисциплины

- модульная объектно-ориентированная динамическая учебная среда «Moodle».
- ЭБС «Лань» www.e.lanbook.com

1. Горное дело. Информационно-справочный сайт о горной промышленности
URL: <http://www.mwork.su>
2. Сайт Ростехнадзора РФ Материалы по безопасности в горной промышленности
URL: <http://www.gosnadzor.ru>
3. Угольный портал URL: <http://rosugol.ru>
4. Высшее горное образование: интернет портал. Учебно-методическое объединение ВУЗов РФ по образованию в области горного дела URL: <http://www.fgosvo.ru>

Сайты журналов по горной тематике:

1. Уголь URL: http://www.rosugol.ru/jur_u/ugol.html
2. Горный журнал URL: <http://www.rudmet>
3. Горная промышленность
URL: <http://www.mining-media>
4. Горное оборудование и электромеханика URL: <http://novtex.ru/gormash>

9. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

№ п/п	Наименование темы	Виды учебной работы (лекция, практич. занятия, семинары, лаборат. раб.)	Наименование специализированных аудиторий, кабинетов, лабораторий и пр.	Перечень основного оборудования (в т.ч. аудио-, видео-, графическое сопровождение)
1.	1. Теоретические и методологические основы анализа точности маркшейдерских съемок.	Лекции, практики	А407	Видеоролики, презентации, комплексы оборудования
2.	2. Погрешности координат пунктов в несвободных ходах.			
3.	3. Анализ точности угловых и линейных измерений по результатам производственных съемок.			
4.	4. Сущность строгого способа уравнивания.			
5.	5. Погрешности ориентирно-соединительных съемок.			
6		СРС	А403	Компьютеры с выходом в интернет

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

10.1. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются следующие информационные технологии:

- использование на занятиях электронных изданий (чтение лекций с использованием слайд-презентаций, электронного учебного пособия), видео- и аудиоматериалов (через Интернет);
- организация взаимодействия с обучающимися посредством электронной почты и СДО Moodle.

10.2. Перечень программного обеспечения

-MSWORD, MSPowerPoint, NanoCad, MSEXcel

10.3. Перечень информационных справочных систем

Горная энциклопедия <http://www.mining-enc.ru/>

