

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Рукович Александр Владимирович

Должность: Директор

Дата подписания: 10.06.2026 15:13:27

Уникальный программный ключ:

f45eb7c44954caac05ea7d4f32e18d716b3cb8cae649b4b9c97af61a7ff1705f

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) в г. Нерюнгри

Кафедра горного дела

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
для программы специалитета

по дисциплине **Б1.В.10 Математическая обработка результатов измерений**

Специальность 21.05.04 «Горное дело»

Специализация:

Маркшейдерское дело

Форма обучения: **очная**

Нерюнгри2026

УТВЕРЖДЕНО на заседании
выпускающей кафедры
Горного дела
«03» апреля 2026 г., протокол № 4
Заведующий кафедрой _____

Рочев В.Ф..

СОГЛАСОВАНО:

Эксперты¹:

Литвиненко А.В., к.т.н., доцент кафедры ГД _____
Ф.И.О., должность, организация

подпись

Ворсина Е.В., к.т.н., доцент кафедры ГД _____
Ф.И.О., должность, организация

подпись

СОСТАВИТЕЛЬ (И):

Рочев В.Ф., к.т.н., доцент кафедры ГД _____
Ф.И.О., должность, организация

подпись

Планируемые результаты освоения программы:

ПК-5

Способность анализировать и типизировать условия разработки месторождения 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;

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

ПК-6

Способность применять навыки работ при решении производственных задач маркшейдерского обеспечения горных работ

ПК-6.1

- анализирует последние достижения науки и техники в области горных работ и результатов исследований ведущих научных школ

ПК-6.2

- осуществляет изучение методов и методик проведения основных маркшейдерских расчетов теоретических и экспериментальных исследований

ПК-6.3

- осуществляет обработку результатов экспериментальных исследований

ПК-6.4

-устанавливает постановку эксперимента при решении задач в области осуществления буровых, взрывных, выемочно-погрузочных процессов, а также процессов транспортирования и складирования горной массы.

Паспорт фонда оценочных средств

№	Контролируемые разделы (темы)	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Требования к уровню освоения компетенции	Наименование оценочного средства
1	Теория ошибок измерений (ТОИ)	ПК-5 ПК-6	Знать: - классификацию измерений, ошибок измерений и показателей точности измерений ; - принцип оценки точности функций измеренных величин; - предрасчет необходимой точности измерений при проектировании маркшейдерских построений ; - методы математической обработки и анализа многократных равноточных и неравноточных измерений одной величины и парных измерений; - технологию математической обработки маркшейдерских измерений для коррелятной версии МНК;	ПРН [№] 1-4 РГР Зачет
2	Элементы матричной алгебры и вопросы оценки точности в системах маркшейдерских измерений.			
3	Математическая обработка систем маркшейдерских измерений по МНК			

4	<p>(коррелятная версия)</p> <p>Математическая обработка систем маркшейдерских измерений по МНК (параметрическая версия)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - технологию математической обработки маркшейдерских измерений для параметрической версии . - геологоразведочные системы и методики с целью выбора наиболее эффективных геостатистических процедур; Уметь: - вычислять средние квадратичные ошибки (СКО) измерений по формулам Бесселя и Гаусса; - оценивать СКО функции измеренных величин по СКО ее аргументов; - определять СКО аргументов функции некоррелированных измерений по её СКО; - выполнять математическую обработку и анализ многократных измерений одной величины и парных; - реализовывать технологию математической обработки измерений для коррелятной версии МНК; - реализовывать технологию математической обработки измерений для параметрической версии МНК; - применять методы и методики проведения основных маркшейдерских расчетов теоретических и экспериментальных исследований; Владеть: - навыками оценки точности результатов измерений и их функций; - навыками математической обработки рядов многократных измерений одной величины; - навыками практического применения методов МНК; - навыками обработки результатов маркшейдерских измерений ; - методами обработки результатов экспериментальных исследований. 	
---	---	--	--

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Технический институт (филиал)
федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования

«Северо-Восточный федеральный университет имени М.К. Аммосова»
в г. Нерюнгри

Кафедра горного дела

Практические работы

№	Наименование работы
1	Решение задач по теории ошибок измерений.
2	Матричная алгебра.
3	Уравнивание нивелирной сети коррелятным способом.
4	Уравнивание нивелирной сети параметрическим способом, контрольное уравнивание в пакете CREDO

Критерии оценки практических работ

Компетенции	Характеристика ответа на теоретический вопрос / выполнения практического задания	Количество набранных баллов
ПК-5 ПК-6	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.	ПР-5б.
	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.	ПР-4б.
	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.	ПР-3б.
	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.	Ноль баллов

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Технический институт (филиал)
федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования

Кафедра горного дела

Расчетно-графическая работа

Номер хода	Отметка H , м	m_H , мм	$\rho = \frac{10}{m_H^2}$	ξ , мм	$\rho\xi$	v	ρv
1	57,317	5,6	0,32	17	5,44	2,4	0,77
2	310	8,1	0,15	10	1,50	-4,6	-0,69
3	305	8,7	0,13	5	0,65	-9,6	-1,25
4	320	4,3	0,54	20	10,80	5,4	2,92
5	318	5,7	0,31	18	5,58	3,4	1,05
6	308	4,8	0,43	8	3,44	-6,6	-2,84
$\bar{x} = 57,300$		$[p] = 1,88$		$[p\xi] = 27,41$ $[p\xi^2] = 454,69$		4,74 -4,78	
$[p\xi]/[p] = 14,6$		$\bar{x} = 57,3146$		$[pv^2] = 55,10$			

Пример варианта:

Отметка нивелирной марки определена по шести ходам.

Произвести математическую обработку результатов нивелирования: определить среднее значение отметки марки и произвести оценку точности.

Критерии оценки:

Компетенции	Характеристика ответа на теоретический вопрос / выполнения практического задания	Количество набранных баллов
ПК-5 ПК-6	Работа выполнена в соответствии с заданием, показана совокупность осознанных знаний по дисциплине, доказательно раскрыты основные положения вопросов; в ответе при защите прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Могут быть допущены недочеты в определении терминов и понятий, исправленные студентом самостоятельно в процессе ответа.	к.р.-40б.
	Работа выполнена в соответствии с заданием, показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Могут быть допущены 2-3 неточности или незначительные ошибки, исправленные студентом с помощью преподавателя.	к.р.-32б.
	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.	к.р.-24б.
	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.	Не оценивается

федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования
«Северо-Восточный федеральный университет имени М.К. Аммосова»
в г. Нерюнгри

Кафедра горного дела

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

В соответствии с п. 5.13 Положения о балльно-рейтинговой системе в СВФУ (утвержденный приказом ректором СВФУ 21.02.2018 г.), зачет «ставится при наборе не менее 60 баллов». Таким образом, процедура зачета не предусмотрена

Коды оцениваемых компетенций	Показатель оценивания (по п.1.2.РПД)	Уровни освоения	Критерии оценивания (дескрипторы)	Оценка
ПК-5 ПК-6	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - классификацию измерений, ошибок измерений и показателей точности измерений ; - принцип оценки точности функций измеренных величин; - предрасчет необходимой точности измерений при проектировании маркшейдерских построений ; - методы математической обработки и анализа многократных равноточных и неравноточных измерений одной величины и парных измерений; - технологию математической обработки маркшейдерских измерений для коррелятной версии МНК; - технологию математической обработки маркшейдерских измерений для параметрической версии . - геологоразведочные системы и методики с целью выбора наиболее эффективных геостатистических процедур; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - вычислять средние квадратичные ошибки (СКО) измерений по формулам Бесселя и Гаусса; - оценивать СКО функции измеренных величин по СКО ее аргументов; - определять СКО аргументов функции некоррелированных измерений по её СКО; - выполнять математическую обработку и анализ многократных измерений одной величины и парных; 	освоено	<p>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.</p> <p>Защита РГР Знание по предмету демонстрируется на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных 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>	зачтено

	<ul style="list-style-type: none"> - реализовывать технологию математической обработки измерений для коррелятной версии МНК; - реализовывать технологию математической обработки измерений для параметрической версии МНК; - применять методы и методики проведения основных маркшейдерских расчетов теоретических и экспериментальных исследований; <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками оценки точности результатов измерений и их функций; - навыками математической обработки рядов многократных измерений одной величины; - навыками практического применения методов МНК; - навыками обработки результатов маркшейдерских измерений ; - методами обработки результатов экспериментальных исследований. 	Не освоено	<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>	н/зачтено
--	---	------------	--	-----------