

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Рукович Александр Владимирович

Должность: Директор

Дата подписания: 09.06.2025 06:50:52

Уникальный программный ключ:

f45eb7c44954саас05еа7d4f32e18d746b3eb8cae649b4bde054af41affb705f

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**

Нерюнгри 2025

Утверждено:

На заседании кафедры горного дела

Протокол №11 от «09 »апреля 2025г.

Зав. кафедрой ГД

Рочев В.Ф.

Согласовано:

Эксперты:

Рукович А.В., доцент кафедры горного дела

Литвиненко А.В., доцент кафедры горного дела

Составитель:

Малинин Ю.А., ст. преподаватель кафедры горного дела

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 геоста

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	ПР№ 1-4 РГР Зачет
2	Элементы матричной алгебры и вопросы оценки точности в системах маркшейдерских измерений.			

3	Математическая обработка систем маркшейдерских измерений по МНК (коррелятная версия)		измерений одной величины и парных измерений; - технологию математической обработки маркшейдерских измерений для коррелятной версии МНК; - технологию математической обработки маркшейдерских измерений для параметрической версии .	
4	Математическая обработка систем маркшейдерских измерений по МНК (параметрическая версия)		- геологоразведочные системы и методики с целью выбора наиболее эффективных геостатистических процедур; Уметь: - вычислять средние квадратические 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

Практическиеработы

№	Наименованиеработы
1	Решение задач по теории ошибок измерений.
2	Матричнаяалгебра.
3	Уравнивание нивелирной сети коррелатным способом.
4	Уравнивание нивелирной сети параметрическим способом, контрольное уранивание в пакете CREDO

Критериоценкипрактическихработ

Компетенции	Характеристика ответа на теоретический вопрос / выполнения практического задания	Количествона бранныхбаллов
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. ГрафическаячастьимеетотступленияотГОСТов.	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. ГрафическаячастьнесоответствуетГОСТу.	нольбаллов

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

Кафедра горного дела
Расчетно-графическая работа

Номер хода	Отметка H , м	m_H , мм	$p = \frac{10}{m_H^2}$	ξ , мм	$p\xi$	v	pv
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.	Неоценивается

	Графическая часть не соответствует ГОСТу.	
--	---	--

Технический институт (филиал)
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 оценива- емых компет- ен-ций	Показатель оценивания (по п.1.2.РПД)	Уровни ос- воения	Критерии оценивания (дескрипторы)	Оценка
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; - 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;	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 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	зачтено

	-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.		студентом самостоятельно в процессе ответа.	
		Неосвоены	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.	н/зачтено