

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Крюков Вадим Николаевич

Должность: Проректор по образовательной деятельности и молодежной политике

Дата подписания: 25.06.2026 16:25:55

Уникальный программный ключ:

1b0adb7fd710f6a0725d90c58682bd0c52f25b2

**Министерство науки и высшего образования РФ**  
**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение**  
**высшего образования**  
**«Заполярье государственный университет им. Н. М. Федоровского»**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**  
**по дисциплине**  
**Анализ точности маркшейдерских съёмок**

Уровень образования: специалитет

Кафедра «Разработка месторождений полезных ископаемых»

Разработчик ФОС:

Оценочные материалы по дисциплине рассмотрены и одобрены на заседании кафедры, протокол № от г.

И.о.заведующего кафедрой \_\_\_\_\_ к.т.н., доцент Т.П. Дарбинян

Фонд оценочных средств по дисциплине Анализ точности маркшейдерских съёмок для текущей/ промежуточной аттестации разработан в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по специальности / направлению подготовки 21.05.04 Горное дело на основе Рабочей программы дисциплины Анализ точности маркшейдерских съёмок, утвержденной решением ученого совета от г., Положения о формировании Фонда оценочных средств по дисциплине (ФОС), Положения о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся ЗГУ, Положения о государственной итоговой аттестации (ГИА) выпускников по образовательным программам высшего образования в ЗГУ им. Н.М. Федоровского.

**1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами образовательной программы**

Таблица 1. Компетенции и индикаторы их достижения

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения
УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК-1.1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий
	УК-1.2 Разрабатывает и содержательно аргументирует стратегию решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарного подходов; строит сценарии реализации стратегии, определяя возможные риски и предлагая пути их устранения
	УК-1.3 Разрабатывает и содержательно аргументирует стратегию решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарного подходов; строит сценарии реализации стратегии, определяя возможные риски и предлагая пути их устранения
УК-2 Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	УК-2.1 Формулирует на основе поставленной проблемы проектную задачу и способ ее решения через реализацию проектного управления
	УК-2.2 Разрабатывает концепцию проекта в рамках обозначенной проблемы: формулирует цель, задачи, обосновывает актуальность, значимость, ожидаемые результаты и возможные сферы их
	УК-2.3 Разрабатывает план реализации проекта с учетом возможных рисков реализации и возможностей их устранения, планирует необходимые ресурсы

<p>УК-2 Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла</p>	<p>УК-2.4 Осуществляет мониторинг хода реализации проекта, корректирует отклонения, вносит дополнительные изменения в план реализации проекта, уточняет зоны ответственности</p>
	<p>УК-2.5 Предлагает процедуры и механизмы оценки качества проекта, инфраструктурные условия для внедрения результатов проекта</p>
<p>ПК-1 Способен к маркшейдерско-геодезическому обеспечению изображения поверхности Земли в целом, отдельных территорий и участков земной поверхности наземными и аэроскопическими методами, в том числе, владением методами полевых и камеральных работ по созданию, развитию и реконструкции маркшейдерских, нивелирных, гравиметрических сетей, а также координатных построений сетей специального назначения</p>	<p>ПК-1.1 Использует технологии маркшейдерско-геодезического обеспечения изображения поверхности Земли в целом, отдельных территорий и участков земной поверхности наземными и аэрокосмическими методами</p>
	<p>ПК-1.2 Владеет методами полевых и камеральных работ по созданию, развитию и реконструкции маркшейдерских, нивелирных сетей</p>
	<p>ПК-1.3 Использует методы гравиметрических измерений для построения гравиметрических сетей, а также сетей специального назначения</p>

<p>ПК-5 Владением компьютерных и информационных технологий в инженерной деятельности; навыков моделирования и анализа технических объектов и технологических процессов с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования</p>	<p>ПК-5.1 Применяет знания компьютерных и информационных технологий в инженерной деятельности.</p>
	<p>ПК-5.2 Применяет навыки моделирования технических объектов и технологических процессов с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования.</p>
	<p>ПК-5.3 Применяет навыки анализа технических объектов и технологических процессов с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования</p>

Таблица 2. Паспорт фонда оценочных средств

№п/п	Контролируемые разделы(темы) дисциплины	Код результата обучения по дисциплине/ модулю	Оценочные средства текущей аттестации		Оценочные средства промежуточной аттестации	
			Наименование	Форма	Наименование	Форма

**2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие процесс формирования компетенций в ходе освоения образовательной программы.**

**2.1. Задания для текущего контроля успеваемости**

1. Точность угловых и линейных измерений в подземных выработках.
2. Погрешность измерения горизонтального угла.
3. Погрешность измерения вертикального угла.
4. Погрешность измерения длин сторон рулеткой.
5. Погрешность измерения длин сторон светодальномерами.
6. Накопление погрешностей координат и дирекционных углов в теодолитном ходе произвольной форме.
7. Накопление погрешностей координат в вытянутом теодолитном ходе.
8. Накопление погрешностей координат в теодолитном ходе с 2 гиросторонами.
9. Накопление погрешностей координат в теодолитном ходе с 2 и более гиросторонами.
10. Накопление погрешностей координат в вытянутых теодолитных ходах с гиросторонами.
11. Погрешность дирекционных углов секции, уравненной по углам.
12. Использование эллипса погрешностей для определения погрешности положения конечной точки теодолитного хода.
13. Накопление погрешностей при геометрическом нивелировании.
14. Накопление погрешностей при тригонометрическом нивелировании.
15. Факторы, влияющие на точность проектирования при производстве соединительных съемок.
16. Угловая погрешность проектирования.
17. Выбор оптимальной формы соединительного треугольника.
18. Погрешности ориентирования через 2 вертикальных ствола.
19. Ориентирование через несколько вертикальных стволов и ступенчатое ориентирование.
20. Центрирование подземной сети.
21. Оценка точности гироскопического ориентирования.
22. Классификация сбоек.
23. Погрешность смыкания осей выработки, проводимой в пределах одной шахты.
24. Погрешность смыкания осей выработки, проводимой из разных шахт.
25. Погрешность съемочного обоснования, создаваемого на карьерах.

**2.2 Темы письменных работ (эссе, рефераты, курсовые работы и др.)**

**1. Темы курсовых работ (проектов)**

*Предполагают выполнение комплексного предрасчета точности или математической обработки результатов реальных измерений.*

- **Проектирование и предрасчет точности** планового и высотного обоснования при строительстве подземных сооружений.
- **Анализ точности и оптимизация** геометрической связи (ориентирно-соединительной съемки) вертикальных шахтных стволов.
- **Расчет ожидаемой точности смыкания** подземных горных выработок (встречных забоев) при проведении тоннелей большой протяженности.

- **Оценка точности определения объемов** вынутых горных пород (полезного ископаемого) на открытых горных работах различными методами (тахеометрия, лазерное сканирование, БПЛА).

- **Математическая обработка и предрасчет точности** маркшейдерских опорных сетей, создаваемых с использованием спутниковых геодезических систем (ГНСС).

- **Исследование деформаций бортов карьеров** и устойчивости уступов по данным инструментальных маркшейдерских наблюдений (анализ точности мониторинга).

## **2. Темы рефератов**

*Направлены на глубокий теоретический анализ современных технологий, приборов и нормативно-правовой базы.*

- **Сравнительный анализ точности** традиционных маркшейдерских методов съемки и технологии наземного лазерного сканирования (НЛС).

- **Влияние внешних факторов** (рефракция, температурный режим, запыленность выработок) на точность линейно-угловых измерений в подземных условиях.

- **Современные гироскопические приборы** в маркшейдерии: устройство, методика работы и оценка точности ориентирования.

- **Анализ требований действующей Инструкции** по производству маркшейдерских работ к точности съемки очистных и подготовительных выработок.

- **Применение беспилотных летательных аппаратов (БПЛА)** в маркшейдерии: методика контроля и оценка точности построения ортофотопланов и цифровых моделей рельефа.

- **Источники погрешностей при съемке карьеров** и методы минимизации их влияния на конечные результаты.

## **3. Темы научно-исследовательских эссе**

*Требуют критического мышления, анализа дискуссионных вопросов и перспектив развития отрасли.*

- **Роль теории ошибок измерений** в предотвращении аварийных ситуаций при ведении горных работ.

- **Цифровой двойник шахты/карьера:** как требования к точности маркшейдерских данных меняются в эпоху автоматизации горного производства.

- **Проблема накопления погрешностей** в затяжных подземных ходах: пределы применимости классической полигонометрии.

- **Человеческий фактор vs Автоматизация:** изменится ли класс точности маркшейдерских съемок при полном исключении человека из процесса измерений?

- **Экономический эффект точных измерений:** как погрешность маркшейдера при подсчете запасов влияет на финансовые показатели горнодобывающего предприятия.

- Оценка «отлично» выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем 80% тестовых заданий;

- Оценка «хорошо» выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем 60% тестовых заданий;

- Оценка «удовлетворительно» выставляется при условии правильного ответа студента не менее 45%.