

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 16:25:56

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

Маркшейдерские работы при строительстве шахт

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 Маркшейдерские работы при строительстве шахт 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 Маркшейдерские работы при строительстве шахт, 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
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	ПК-1.1 Использует технологии обеспечения изображения поверхности Земли в целом, отдельных территорий и участков земной поверхности наземными и аэрокосмическими методами
	ПК-1.2 Владеет методами полевых и камеральных работ по созданию, развитию и реконструкции маркшейдерских, нивелирных сетей

<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-1.3 Использует методы гравиметрических измерений для построения гравиметрических сетей, а также сетей специального назначения</p>
<p>ПК-2 Готов выполнять специализированные маркшейдерско-геодезические работы при изысканиях, проектировании, строительстве и эксплуатации инженерных объектов, проводить специальные геодезические измерения при эксплуатации поверхности и недр Земли (включая объекты континентального шельфа, транспортной инфраструктуры, нефте- и газодобычи)</p>	<p>ПК-2.1 Владеет методами выполнения специализированных маркшейдерско-геодезических работ при изысканиях, проектировании, строительстве и эксплуатации инженерных объектов</p>
	<p>ПК-2.2 Выполняет специальные маркшейдерско-геодезические измерения при эксплуатации поверхности и недр Земли</p>
<p>ПК-3 Способен выполнять оценку параметров технических и технологических решений при строительстве комплексов подземных и открытых горных выработок в различных горно-геологических условиях; выбирать технологические схемы проведения и строительства подземных коллекторов, тоннелей и выработок специального назначения</p>	<p>ПК-3.1 Выполняет оценку параметров технических и технологических решений при строительстве комплексов подземных и открытых горных выработок в различных горно-геологических условиях</p>

ПК-3 Способен выполнять оценку параметров технических и технологических решений при строительстве комплексов подземных и открытых горных выработок в различных горно-геологических условиях; выбирать технологические схемы проведения и строительства подземных коллекторов, тоннелей и выработок специального назначения	ПК-3.2 Выбирает технологические схемы проведения и строительства подземных коллекторов и тоннелей.
	ПК-3.3 Выбирает технологические схемы проведения и строительства выработок специального назначения

Таблица 2. Паспорт фонда оценочных средств

№п/п	Контролируемые разделы(темы) дисциплины	Кодрезультатаобучения по дисциплине/ модулю	Оценочные средства текущей		Оценочные средства промежуточной	
			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. Подготовительные работы
2. Разбивочные работы и способы их выполнения:
3. Построение на местности заданного угла
4. Построение линий на местности
5. Разбивка наклонных линий
6. Разбивка горизонтальных кривых
7. Разбивка на местности точек по заданным координатам
8. Построение в натуре высотной отметки
9. Планировка поверхности промышленной площадки
10. Разбивочные работы при прокладке подъездных путей
11. Разбивка центра и осей ствола шахты
12. Разбивка и закрепление центра ствола
13. Разбивка и закрепление осей ствола шахты
14. Определение координат центра ствола
15. Разбивка поперечного сечения ствола шахты
16. Разбивка сооружений шахтного подъема:
17. Основные элементы подъема
18. Маркшейдерские работы при установке копра

19. Вынесение осей ствола на подшивную площадку
20. Разбивка осей шкивов и контроль их установки
21. Разбивка фундаментов и осей подъемной машины
22. Маркшейдерские работы при установке подъемной машины
23. Маркшейдерский контроль расположения действующего подъемного комплекса
24. Маркшейдерские работы при проходке вертикального ствола шахты:
25. Перенесение центра и осей ствола в ствол
26. Проверка вертикальности стенок ствола
27. Измерение глубины ствола
28. Составление геологического разреза по стволу шахты
29. Наблюдения за вертикальностью крепи ствола
30. Профилирование ствола
31. Маркшейдерские работы при армировании ствола
32. Маркшейдерские работы при проходке околоствольного двора и околоствольных выработок:
33. Рассечка околоствольного двора
34. Работы при проходке околоствольных выработок
35. Проверка профиля откаточных путей
36. Проверка поперечного сечения выработок
37. Маркшейдерская документация при сдаче шахты в эксплуатацию
38. Объекты, виды и принципы маркшейдерских съемок.
39. Ориентирно-соединительная съемка через две вертикальные выработки (два ствола). Производство работ и обработка результатов.
40. Особенности производства полигонометрии методом потерянных точек.
41. Маркшейдерская графическая документация. Состав и содержание.
42. Классификация подземных маркшейдерских сетей по точности. Принципы создания и способы построения.
43. Маркшейдерские сети на земной поверхности, их назначение, способы построения.
44. Решение задачи примыкания способом соединительного треугольника.
45. Передача высотной отметки по горизонтальным выработкам. Инструменты, производство работ, обработка результатов.
46. Высотная ориентирно-соединительная съемка.
47. Основные, специальные и обменные маркшейдерские планы, их назначение, способы построения.
48. Характер распределения в главных сечениях мульды сдвижения деформаций наклонов, кривизны, сжатий и растяжений.
49. Методы изучения процесса сдвижения горных пород и земной поверхности. Достоинства и недостатки каждого метода.
50. Типовая наблюдательная станция. Содержание проекта.
51. Типовая наблюдательная станция. Конструктивное оформление, производство наблюдений.
52. Аналитическая обработка материалов полевых наблюдений на типовых станциях.
53. Геохимические, геологические и геотектонические поля, их структура.
54. Типизация полей: общие и частные, скалярные и векторные, стационарные и динамические, их определение и характеристика.
55. Проекции, применяемые при геометризации месторождений. Требования к ним.
56. Свойство топографических поверхностей и ее изолиний.
57. Зависимость между сечением, заложением и углом наклона топоповерхностей.

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

1. Темы курсовых работ (проектов)

Включают выполнение сложных инженерных расчетов, предрасчет точности смыкания выработок и проектирование разбивочных сетей для строящихся объектов.

- **Проектирование и предрасчет точности геометрической связи** (ориентирно-соединительной съемки) через один и два вертикальных шахтных ствола.
- **Предрасчет ожидаемой погрешности смыкания забоев (сбойки)** при встречном проведении капитальных подземных выработок большой протяженности.
- **Маркшейдерское обеспечение проходки и возведения обделки** наклонного шахтного ствола (или тоннеля) щитовым способом.
- **Разработка проекта маркшейдерских разбивочных работ** при монтаже технологического оборудования и армировании вертикального шахтного ствола.
- **Проектирование высокоточной строительной сетки** на промышленной площадке строящейся шахты и предрасчет точности выноса главных осей копра.
- **Маркшейдерский контроль профиля проводников и крепи** вертикального ствола при подготовке его к сдаче в эксплуатацию.

2. Темы рефератов

Направлены на глубокое изучение нормативной базы, специализированного маркшейдерского инструментария и классических методик строительства.

- **Нормативные требования Инструкции по производству маркшейдерских работ** к точности строительства подземных и поверхностных объектов шахты.
- **Особенности применения шахтных гирокомпасов** для высокоточного ориентирования подземных маркшейдерских сетей при строительстве новых горизонтов.
- **Методы и приборы для контроля вертикальности** проходки шахтных стволов (включая механические, оптические и лазерные отвесы).
- **Технология маркшейдерского обеспечения специального строительства:** сооружение стволов методами искусственного замораживания грунтов или бурения.
- **Маркшейдерский учет объемов вынутой породы** и уложенного бетона при проходке и возведении постоянной крепи выработок.
- **Методика разбивки и контроля геометрических параметров** околоствольных дворов и камер специального назначения (насосных, подстанций).

3. Темы научно-исследовательских эссе

Ориентированы на критический анализ внедрения цифровых технологий, оценку геотехнических рисков при строительстве и цену маркшейдерской ошибки.

- **Цифровая трансформация в шахтостроении:** интеграция технологий наземного лазерного сканирования (НЛС) для оперативного контроля геометрии крепи выработок.
- **Анализ причин и маркшейдерские методы предотвращения аварийных сбоев** в подземном строительстве (исторические примеры и извлеченные уроки).
- **Взаимодействие маркшейдера и строителя:** как деформации строящегося копра или надшахтного здания влияют на работу подъемного комплекса.
- **Применение BIM-технологий (Building Information Modeling)** при проектировании и маркшейдерском сопровождении строительства подземных сооружений шахты.
- **Мониторинг оседания земной поверхности в процессе строительства шахтных стволов:** предотвращение разрушений действующих коммуникаций.

- 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%.