

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«ИРКУТСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Структурное подразделение «Маркшейдерского дела и геодезии (114)»

УТВЕРЖДЕНА:
на заседании кафедры
Протокол №8 от 20 мая 2025 г.

Рабочая программа дисциплины

«МАРКШЕЙДЕРСКИЕ РАБОТЫ ПРИ РАЗРАБОТКЕ МЕСТОРОЖДЕНИЙ»

Специальность: 21.05.04 Горное дело

Маркшейдерское дело

Квалификация: Горный инженер (специалист)

Форма обучения: заочная

Документ подписан простой электронной подписью
Составитель программы: Шмонин Игорь Борисович
Дата подписания: 17.06.2026

Документ подписан простой электронной подписью
Утвердил и согласовал: Загибалов Александр Валентинович
Дата подписания: 17.06.2026

Год набора – 2026

Иркутск, 2025 г.

1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесённых с планируемыми результатами освоения образовательной программы

1.1 Дисциплина «Маркшейдерские работы при разработке месторождений» обеспечивает формирование следующих компетенций с учётом индикаторов их достижения

Код, наименование компетенции	Код индикатора компетенции
ПКС-4 Способность осуществлять планирование развития горных работ и маркшейдерский контроль состояния горных выработок, зданий, сооружений и земной поверхности на всех этапах освоения и охраны недр с обеспечением промышленной безопасности	ПКС-4.2
ПКС-8 Способность организовывать деятельность подразделений маркшейдерского обеспечения недропользования, в том числе в режиме чрезвычайных ситуаций	ПКС-8.2

1.2 В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы

Код индикатора	Содержание индикатора	Результат обучения
ПКС-4.2	Способен осуществлять производство маркшейдерских работ на всех этапах отработки месторождений полезных ископаемых, определять пространственно-временные характеристики состояния земной поверхности и недр, горно-технических систем, подземных и наземных сооружений и отображать информацию в соответствии с современными нормативными требованиями	Знать технологию горных и маркшейдерских работ на всех этапах разработки месторождений полезных ископаемых Уметь определять пространственно-временные характеристики состояния земной поверхности и недр, горно-технических систем, подземных и наземных сооружений Владеть способами отображения информации в соответствии с современными нормативными требованиями
ПКС-8.2	Способен применять принципы маркшейдерского обеспечения безопасности горных работ, технологическими цепочками производства эксплуатационной разведки, добычи и переработки полезных ископаемых; в том числе в условиях чрезвычайных ситуаций	Знать принципы маркшейдерского обеспечения безопасности горных работ, технологические цепочки производства эксплуатационной разведки, добычи и переработки полезных ископаемых Уметь организовывать и осуществлять маркшейдерские наблюдения за деформациями земной поверхности, горных пород и опасных производственных объектов Владеть методами обработки и анализа результатов наблюдений

2 Место дисциплины в структуре ООП

Изучение дисциплины «Маркшейдерские работы при разработке месторождений» базируется на результатах освоения следующих дисциплин/практик: «Маркшейдерия (общий курс)», «Маркшейдерское и топографическое черчение», «Основы инженерной геодезии», «Основы маркшейдерского дела»

Дисциплина является предшествующей для дисциплин/практик: «Маркшейдерия при строительстве подземных сооружений и метрополитенов», «Проектные работы в маркшейдерии», «Маркшейдерское обеспечение промышленной безопасности и охраны недр»

3 Объем дисциплины

Объем дисциплины составляет – 6 ЗЕТ

Вид учебной работы	Трудоемкость в академических часах (Один академический час соответствует 45 минутам астрономического часа)		
	Всего	Учебный год № 5	Учебный год № 6
Общая трудоемкость дисциплины	216	36	180
Аудиторные занятия, в том числе:	22	2	20
лекции	12	2	10
лабораторные работы	0	0	0
практические/семинарские занятия	10	0	10
Самостоятельная работа (в т.ч. курсовое проектирование)	185	34	151
Трудоемкость промежуточной аттестации	9	0	9
Вид промежуточной аттестации (итогового контроля по дисциплине)	, Экзамен, Курсовой проект		Экзамен, Курсовой проект

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Сводные данные по содержанию дисциплины

Учебный год № 5

№ п/п	Наименование раздела и темы дисциплины	Виды контактной работы						СРС		Форма текущего контроля
		Лекции		ЛР		ПЗ(СЕМ)		№	Кол. Час.	
		№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	№	Кол. Час.			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Производственные процессы открытых горных работ. Задачи маркшейдерской							1, 2		Реферат

	служб на разных этапах.									
	Промежуточная аттестация									
	Всего									

Учебный год № 6

№ п/п	Наименование раздела и темы дисциплины	Виды контактной работы						СРС		Форма текущего контроля
		Лекции		ЛР		ПЗ(СЕМ)		№	Кол. Час.	
		№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	№	Кол. Час.			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Маркшейдерское обеспечение горных работ на карьерах									Отчет по лабораторной работе
2	Маркшейдерские работы при разработке россыпных месторождений. Маркшейдерские работы при рекультивации									Отчет по лабораторной работе
3	Маркшейдерское обеспечение подземной разработки месторождений									Отчет по лабораторной работе
4	Создание высотной сети в шахте. Текущие маркшейдерские работы при подземной разработке									Отчет по лабораторной работе
5	Маркшейдерское обеспечение комбинированной разработки месторождений									Отчет по лабораторной работе
	Промежуточная аттестация								9	Экзамен, Курсовой проект
	Всего								9	

4.2 Краткое содержание разделов и тем занятий

Учебный год № 5

№	Тема	Краткое содержание
1	Производственные процессы открытых горных работ. Задачи маркшейдерской служб на разных этапах.	Предмет курса, взаимосвязь с другими дисциплинами, сведения из истории развития маркшейдерского дела. Законодательная основа производства маркшейдерских работ. Производственные процессы открытых горных работ

№	Тема	Краткое содержание
1	Маркшейдерское обеспечение горных работ на карьерах	Основные геодезические и маркшейдерские сети и методы создания их на карьерах и россыпях. Объекты съемок на открытых горных работах. Маркшейдерское обеспечение производственных процессов на открытых горных работах. Виды деформаций карьерных откосов. Влияние геологического строения массива на устойчивость. Теоретические основы оценки устойчивости. Способы расчета углов устойчивых откосов и оценка устойчивости. Способы повышения устойчивости карьерных откосов.
2	Маркшейдерские работы при разработке россыпных месторождений. Маркшейдерские работы при рекультивации	Маркшейдерские работы при разработке россыпных месторождений. Технология разработки россыпных месторождений. Маркшейдерское сопровождение горных работ. Маркшейдерские работы при рекультивации. Этапы рекультивации. Маркшейдерское обеспечение рекультивации нарушенных земель.
3	Маркшейдерское обеспечение подземной разработки месторождений	Опорная маркшейдерская сеть на земной поверхности. Исходная ГГС. Способы сгущения опорной маркшейдерской сети на промышленной площадке шахты. Ориентирно-соединительные съемки. Способы ориентирования подземной опорной сети. Подготовительные работы на поверхности и в шахте. Требования к подходному пункту. Геометрическое ориентирование способом соединительного треугольника. Ориентирование через два ствола. Гироскопическое ориентирование. Магнитное ориентирование.
4	Создание высотной сети в шахте. Текущие маркшейдерские работы при подземной разработке	Создание подземной опорной маркшейдерской сети. Поземная полигонометрия. Закрепление пунктов подземной полигонометрии в подземных горных выработках. Измерение углов и длин сторон в полигонометрии. Обработка результатов измерений. Требования к предельной точности подземной полигонометрии. Съемка подземных горных выработок. Создание подземной съемочной сети. Способы съемки горнокапитальных и нарезных выработок. Способы съемки очистных выработок. Отображение результатов съемки на планах,
5	Маркшейдерское обеспечение комбинированной разработки месторождений	Общие сведения по комбинированной разработке месторождений. Горно-геологическая характеристика комбинированной разработки месторождений, законтурные запасы полезного ископаемого. Маркшейдерский контроль состояния выработанного пространства и ведения закладочных работ. Маркшейдерские работы при

		отработке законтурных запасов без нарушения и с нарушением карьерного пространства.
--	--	---

4.3 Перечень лабораторных работ

Лабораторных работ не предусмотрено

4.4 Перечень практических занятий

Учебный год № 6

№	Темы практических (семинарских) занятий	Кол-во академических часов
1	Решение обратной геодезической засечки	2
2	2 Расчет и оценка устойчивости карьерных откосов 2	2
3	Задание направления горным выработкам по высоте	2
4	4 Вычисление ориентирования способом соединительного треугольника 2	2
5	Расчет устойчивости уступа, подработанного горными работами системы горизонтальных слоев с твердеющей закладкой	2

4.5 Самостоятельная работа

Учебный год № 5

№	Вид СРС	Кол-во академических часов
1	Написание реферата	24
2	Проработка разделов теоретического материала	10

Учебный год № 6

№	Вид СРС	Кол-во академических часов
1	Написание курсового проекта (работы)	60
2	Оформление отчетов по лабораторным и практическим работам	20
3	Подготовка к зачёту	5
4	Подготовка к практическим занятиям	20
5	Подготовка к сдаче и защите отчетов	16
6	Расчетно-графические и аналогичные работы	30

В ходе проведения занятий по дисциплине используются следующие интерактивные методы обучения: Просмотр и обсуждение учебных видеофильмов. Публичная презентация.

5 Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины

5.1 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

5.1.1 Методические указания для обучающихся по курсовому проектированию/работе:

Курсовой проект, разрабатываемый на тему: «Проект маркшейдерских работ при разработке месторождений» является завершающим этапом в изучении ряда дисциплин. Кроме того, учащиеся приобретают опыт и навыки работы по избранной специальности при прохождении геодезической и маркшейдерской учебных и производственных практик.

В проект включают методику и информацию по применению маркшейдерских работ и систем в горном и маркшейдерском деле. При этом следует ориентироваться на применение прогрессивных методов выполнения маркшейдерских работ с использованием новейших приборов, инструментов и прикладных программ. Работа в законченном виде представляет собой графическую часть (1-2 листа) и пояснительную записку. Листы графической части проекта выполняют в соответствии с правилами топографического и маркшейдерского черчения согласно условным обозначениям для горной графической документации.

Пояснительная записка включает:

- титульный лист;
- задание на проектирование;
- содержание;
- введение;
- основную (проектную) часть;
- заключение;
- перечень условных обозначений, символов, единиц и терминов (при необходимости);
- список использованных источников;
- приложения (при необходимости).

Пояснительная записка ориентировочным объемом 25-30 печатных страниц формата 210 x 297 должна содержать необходимые для расчета схемы, рисунки, фотографии и быть аккуратно оформлена и переплетена.

При этом можно пользоваться следующим методическим указанием:

Методические указания по курсовому и дипломному проектированию для студентов специальности 0901 "Маркшейдерское дело" / Дальневост. гос. техн. ун-т, Горн. ин-т, 2001. - 22 с.

5.1.2 Методические указания для обучающихся по практическим занятиям

1. Волохов А.В. Маркшейдерия (ч.2): контрольные задания и методические указания к выполнению лабораторных и самостоятельных работ. Иркутск: Изд-во ИрГТУ, 2008. - 24 с.
2. Волохов А.В. Маркшейдерские работы при разработке месторождений: контрольные задания и методические указания по выполнению практических и самостоятельных работ. Иркутск: Изд-во ИРННТУ, – (электронный ресурс).

5.1.3 Методические указания для обучающихся по самостоятельной работе:

1. Волохов А.В. Маркшейдерия (ч.2): контрольные задания и методические указания к выполнению лабораторных и самостоятельных работ. Иркутск: Изд-во ИрГТУ, 2008. - 24 с.
2. Волохов А.В. Маркшейдерские работы при разработке месторождений: контрольные задания и методические указания по выполнению практических и самостоятельных работ.

Иркутск: Изд-во ИРНИТУ, – (электронный ресурс).

6 Фонд оценочных средств для контроля текущей успеваемости и проведения промежуточной аттестации по дисциплине

6.1 Оценочные средства для проведения текущего контроля

6.1.1 учебный год 5 | Реферат

Описание процедуры.

Студент выбирает тему реферата из списка тем. Самостоятельно пишет реферат с привлечением учебной, научной литературы и информации из интернета. Оформляет его на бумажном носителе, представляет руководителю и докладывает на семинаре.

Критерии оценивания.

Тема раскрыта с привлечением научной литературы, доклад построен логично, последовательно, докладывает уверенно.

6.1.2 учебный год 6 | Отчет по лабораторной работе

Описание процедуры.

Текущая успеваемость оценивается по выполнению практических заданий. Студент выполняет, оформляет и сдает на проверку расчетно-графическую работу. Если есть замечания, то работа возвращается на доработку. После исправления работа повторно проверяется и принимается после защиты.

Критерии оценивания.

Работа выполнена и оформлена в соответствии с установленными требованиями, расчеты сопровождаются комментариями, графическая часть выполнена аккуратно, в соответствии с правилами топографического и маркшейдерского черчения.

6.2 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

6.2.1 Критерии и средства (методы) оценивания индикаторов достижения компетенции в рамках промежуточной аттестации

Индикатор достижения компетенции	Критерии оценивания	Средства (методы) оценивания промежуточной аттестации
ПКС-4.2	Знает этапы освоения месторождений полезных ископаемых, технологию ведения горных и маркшейдерских работ на различных этапах, методы наблюдений за устойчивостью бортов карьеров и сдвижением земной поверхности, способы отображения полученной информации современными средствами	Защита отчета, выполненного по заданию руководителя. Устный опрос. Контрольные вопросы. Зачет.

ПКС-8.2	знает принципы маркшейдерского обеспечения безопасности горных работ на различных этапах, способы наблюдений за деформациями, методы обработки и анализа результатов наблюдений	Защита отчета, выполненного по заданию руководителя. Устный опрос. Контрольные вопросы. Зачет.
---------	---	--

6.2.2 Типовые оценочные средства промежуточной аттестации

6.2.2.1 Учебный год 6, Типовые оценочные средства для проведения экзамена по дисциплине

6.2.2.1.1 Описание процедуры

Допуском к экзамену служит отчет по практическим работам, выполненным за отчетный период (семестр).

Пример задания:

Студент получает экзаменационный билет с вопросами, готовится, отвечает. Ответ должен сопровождаться поясняющими схемами и рисунками.

6.2.2.1.2 Критерии оценивания

Отлично	Хорошо	Удовлетворительно	Неудовлетворительно
Студент показал глубокое полное знание и усвоение теоретического материала дисциплины в его взаимосвязи с другими дисциплинами и с предстоящей производственной, учебной деятельностью, усвоение основной литературы	Показал полное знание основного материала дисциплины, знание основной литературы и знакомство с дополнительной литературой, рекомендованной рабочей программой, способность к пополнению и обновлению знаний	Студент показал при ответе на экзамене знание основных положений дисциплины, допустивший отдельные погрешности и сумевший устранить их с помощью преподавателя, знакомый с основной литературой, рекомендованной рабочей программой	При ответах студента по существу заданных вопросов выявились существенные пробелы в знаниях, неумение с помощью преподавателя сформулировать правильные ответы

6.2.2.2 Учебный год 6, Типовые оценочные средства для курсовой работы/курсового проектирования по дисциплине

6.2.2.2.1 Описание процедуры

Тема курсового проекта формулируется на основе материалов производственной практики. Студент разрабатывает курсовой проект, в электронном виде отправляет на проверку руководителю. После получения замечаний устраняет их и повторно отправляет на проверку. После получения одобрения от руководителя распечатывает пояснительную записку и графическую часть. Защита проекта происходит в форме доклада перед комиссией и ответов на вопросы.

Пример задания:

Проект маркшейдерских работ при разработке Черемховского каменноугольного месторождения

6.2.2.2 Критерии оценивания

Отлично	Хорошо	Удовлетворительно	Неудовлетворительно
<p>Докладывает уверенно. Структура доклада стройная, лаконичная, последовательная. В процессе изложения указывает на графические схемы. Ответы на вопросы точные, по существу. Показано глубокое и прочное усвоение программного материала, излагает последовательно, четко и логически стройно, умеет тесно увязывать теорию с практикой</p>	<p>Докладывает не совсем уверенно. Структура доклада последовательная, но размытая. В процессе изложения иногда указывает на графические схемы. Ответы на вопросы по существу. Показано знание основной части программного материала, излагает последовательно, но не четко, умеет увязывать теорию с практикой</p>	<p>Докладывает не уверенно. Структура доклада размытая, не последовательная, В процессе изложения перескакивает с раздела на раздел, иногда указывает на графические схемы. Ответы на вопросы не четкие, с помощью наводящих вопросов. Показано слабое знание основной части программного материала,</p>	<p>Докладывает не уверенно. Доклад зачитывается по конспекту. Структура доклада размытая, не последовательная, В процессе изложения перескакивает с раздела на раздел, не указывает на графические схемы. При ответах на заданные вопросы выявились существенные пробелы в знаниях, неумение даже с помощью преподавателя сформулировать правильные ответы.</p>

7 Основная учебная литература

1. Маркшейдерское дело : учеб. для спец. "Маркшейдерское дело" / Д.Н. Оглоблин, Г.И. Герасименко, А.Г. Акимов, 1981. - 704.

[Сайт] – URL: <http://elib.istu.edu/viewer/view.php?file=/files3/er-21914.pdf>

2. Маркшейдерское дело : учеб. для вузов по спец. "Маркшейд. дело. " В 2ч. Ч. 2. / Антонин Николаевич Белоликов, Иван Николаевич Ушаков, В.Н. Земисев, Г.А. Кротов, 1989. - 436.

3. Борщ-Компониец Виталий Иванович. Геодезия. Маркшейдерское дело : учеб. для горн. и геол.-развед. спец. вузов / Виталий Иванович Борщ-Компониец, 1989. - 511.

8 Дополнительная учебная литература и справочная

1. Маркшейдерия [Электронный ресурс] : контрольные задания и методические указания по выполнению лабораторных и самостоятельных работ для студентов специальности 130402 "Маркшейдерское дело" / Иркут. гос. техн. ун-т, Каф. маркшейд. дела ; сост. Волохов А. В. Ч. 2, 2008. - 26.

[Сайт] – URL: <http://elib.istu.edu/viewer/view.php?file=/files/er-3970.pdf>

2. Синянян Р. Р. Маркшейдерское дело : учебник для горно-геологических специальностей вузов / Р. Р. Синянян, 1988. - 311.

[Сайт] – URL: <http://elib.istu.edu/viewer/view.php?file=/files3/er-21795.pdf>

3. Борщ-Компониец В. И. Маркшейдерское дело : учебник для техникумов / В. И. Борщ-Компониец, А. М. Навитный, Г. М. Кныш, 1992. - 447.

4. Казикаев Д. М. Комбинированная разработка рудных месторождений : учебник для вузов по специальности "Подземные разработки месторождений полезных ископаемых" направления подготовки "Горное дело" / Д. М. Казикаев, 2008. - 359.

5. Абрамов В. Ф. Повторная и комбинированная разработка рудных месторождений : учебное пособие / В. Ф. Абрамов, М. А. Денисенко, С. А. Толстых, 1982. - 63.

6. Хохряков В. С. Открытая разработка месторождений полезных ископаемых : учебник для техникумов / В. С. Хохряков, 1982. - 280.

9 Ресурсы сети Интернет

1. <http://library.istu.edu/>
2. <https://e.lanbook.com/>

10 Профессиональные базы данных

1. <http://new.fips.ru/>
2. <http://www1.fips.ru/>

11 Перечень информационных технологий, лицензионных и свободно распространяемых специализированных программных средств, информационных справочных систем

1. Свободно распространяемое программное обеспечение 1. Microsoft Windows (Подписка DreamSpark Premium Electronic Software Delivery (3 years). Сублицензионный договор №14527/МОС2957 от 18.08.16г.). 2. Microsoft Office.

12 Материально-техническое обеспечение дисциплины

1. 1. 14908 Нивелир НИ 050/360. 2. 881 МВТ-2. 3. 8428 Визир лазерный ЛВ-5М-63.
4. Электронный планиметр. 5. Эл.тахеометр ЗТа5"Р (базовый).
2. Электронный планиметр
3. Электронный планиметр
4. тахеометр электронный SET530RK3
5. Эл.тахеометр ЗТа5"Р(базовый)
6. Электронный тахеометр Pentax R-315N