

**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»

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

Рабочая программа дисциплины

«ОСНОВЫ МАРКШЕЙДЕРИИ»

Специальность: 21.05.04 Горное дело

Подземная разработка рудных месторождений

Квалификация: Горный инженер (специалист)

Форма обучения: очная

Документ подписан простой
электронной подписью
Составитель программы:
Карпова Ирина
Александровна
Дата подписания: 29.05.2025

Документ подписан простой
электронной подписью
Утвердил: Загibalов
Александр Валентинович
Дата подписания: 29.05.2025

Документ подписан простой
электронной подписью
Согласовал: Лысков
Владимир Мефодьевич
Дата подписания: 03.06.2025

Год набора – 2025

Иркутск, 2025 г.

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

1.1 Дисциплина «Основы маркшейдерии» обеспечивает формирование следующих компетенций с учётом индикаторов их достижения

Код, наименование компетенции	Код индикатора компетенции
ПКС-2 Способность осуществлять руко-водство производ-ственно-техническим и технологическим обеспечением горного производства и применять навыки геолого-промышленной оценки рудных месторождений полез-ных ископаемых	ПКС-2.5

1.2 В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы

Код индикатора	Содержание индикатора	Результат обучения
ПКС-2.5	Владеет знаниями о маркшейдерском сопровождении при подземной разработке рудных месторождений	Знать основы маркшейдерских работ на всех этапах освоения месторождений полезных ископаемых; знать классификацию запасов и основные способы подсчета их; знать условные обозначения горной графической документации; способы построения горно-графической документации Уметь использовать горную графическую документацию; «читать» планы и геологические разрезы; решать простейшие горно-геометрические задачи по маркшейдерским чертежам; строить планы и графики, характеризующие форму, условия залегания полезного ископаемого и распределения его качественных свойств Владеть навыками маркшейдерского и оперативного учета добычи полезного ископаемого; навыками маркшейдерских работ при проведении горных выработок; навыками чтения и составления необходимых планов и карт различного масштаба

2 Место дисциплины в структуре ООП

Изучение дисциплины «Основы маркшейдерии» базируется на результатах освоения следующих дисциплин/практик: «Основы инженерной геодезии», «Основы проектной деятельности», «Компьютерное моделирование горных работ»

Дисциплина является предшествующей для дисциплин/практик: «Проектирование рудников», «Комбинированная разработка месторождений», «Процессы подземной разработки рудных месторождений», «Производственная практика: производственно-технологическая практика»

3 Объем дисциплины

Объем дисциплины составляет – 3 ЗЕТ

Вид учебной работы	Трудоемкость в академических часах (Один академический час соответствует 45 минутам астрономического часа)	
	Всего	Семестр № 7
Общая трудоемкость дисциплины	108	108
Аудиторные занятия, в том числе:	48	48
лекции	16	16
лабораторные работы	0	0
практические/семинарские занятия	32	32
Контактная работа, в том числе	0	0
в форме работы в электронной информационной образовательной среде	0	0
Самостоятельная работа (в т.ч. курсовое проектирование)	60	60
Трудоемкость промежуточной аттестации	0	0
Вид промежуточной аттестации (итогового контроля по дисциплине)	Зачет	Зачет

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Сводные данные по содержанию дисциплины

Семестр № 7

№ 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	Введение	1	2					2, 4	2	Отчет
2	Маркшейдерская графическая документация	2	2			1	4	1, 2, 3, 4	6	Отчет
3	Геометризация месторождений полезных ископаемых	3	4			4, 6	6	1, 2, 3, 4	14	Отчет
4	Подсчет и учет запасов, добычи, вскрыши и потерь полезного ископаемого	4	4			5	4	1, 2, 3, 4	9	Отчет
5	Построение опорных и	5	2			2, 3	12	1, 2, 3, 4	18	Отчет

	съёмочных сетей. Полевые измерения и камеральная обработка результатов									
6	Сдвигание горных пород и земной поверхности под влиянием горных разработок	6	2		7	6	1, 2, 3, 4	11		Отчет
	Промежуточная аттестация									Зачет
	Всего		16			32		60		

4.2 Краткое содержание разделов и тем занятий

Семестр № 7

№	Тема	Краткое содержание
1	Введение	Содержание курса, его значение и связь со смежными дисциплинами. Задачи маркшейдерской службы при разведке месторождений, проектировании и строительстве горных предприятий, при разработке месторождений. Роль маркшейдерской службы в вопросах изучения и охраны недр, рационального планирования и ведения горных работ, комплексной механизации и автоматизации процесса добычи. Краткие сведения о развитии маркшейдерского дела в России и за рубежом.
2	Маркшейдерская графическая документация	Общие сведения о маркшейдерской графической документации, значение маркшейдерских чертежей для безопасного ведения горных работ. Классификация, назначение и содержание чертежей. Требования, предъявляемые к маркшейдерским чертежам. Проекция, применяемые при составлении маркшейдерских чертежей. Масштабы и условные обозначения. Хранение маркшейдерской документации. Решение горно-геометрических задач по маркшейдерским чертежам.
3	Геометризация месторождений полезных ископаемых	Геометризация месторождений полезных ископаемых. Сущность геометризации и её значение при разведке месторождений, проектировании и строительстве горного предприятия, эксплуатации месторождения. Элементы залегания залежи и способы их определения. Геометризация формы, условий залегания и качественных свойств полезных ископаемых. Горно-геометрические графики и методы их построения. Использование горно-геометрических графиков при планировании

		горных работ, механизации и автоматизации процессов добычи полезных ископаемых.
4	Подсчет и учет запасов, добычи, вскрыши и потерь полезного ископаемого	Классификация запасов полезных ископаемых по народнохозяйственному значению, степени разведанности и подготовленности к добыче. Параметры подсчета запасов полезных ископаемых и способы их определения. Оконтуривание залежи полезных ископаемых. Способы подсчета запасов полезных ископаемых. Виды потерь и разубоживания полезных ископаемых, их классификация. Маркшейдерский контроль за оперативным учетом добычи.
5	Построение опорных и съёмочных сетей. Полевые измерения и камеральная обработка результатов	Полевые измерения и камеральная обработка их результатов при создании плановых опорных и съёмочных сетей. Высотная съёмка горных выработок. Геометрическое нивелирование. Тригонометрическое нивелирование. Требования "Инструкции..." к теодолитным и нивелирным ходам. Съёмочные работы.
6	Сдвигание горных пород и земной поверхности под влиянием горных разработок	Основные понятия и термины. Зоны сдвижения. Мульда сдвижения. Углы сдвижения. Основные горно-геологические и горно-технологические факторы, влияющие на характер сдвижения горных пород. Стадии процесса сдвижения. Безопасная глубина, основные понятия о предрасчете деформации земной поверхности. Охрана сооружений от вредного влияния горных работ. Правила охраны сооружений. Построение предохранительных целиков.

4.3 Перечень лабораторных работ

Лабораторных работ не предусмотрено

4.4 Перечень практических занятий

Семестр № 7

№	Темы практических (семинарских) занятий	Кол-во академических часов
1	Решение задач по маркшейдерским чертежам	4
2	Оптические теодолиты: классификация, устройство, основные поверки и юстировки. Способы измерения горизонтальных и вертикальных углов, измерение длин линий в опорных сетях.	6
3	Нивелиры, используемые при создании высотной опорной сети карьера: устройство, поверки и юстировка; методика измерений превышения при геометрическом нивелировании	6
4	Определение площадей земельных участков на	2

	топографическом плане (4 способа: по фигурам, палеткой, планиметр, аналитический)	
5	Определение запасов руды на складе (2 способа: горизонтальных и вертикальных сечений)	4
6	Геометризация участка угольного пласта	4
7	Расчет устойчивости борта карьера	6

4.5 Самостоятельная работа

Семестр № 7

№	Вид СРС	Кол-во академических часов
1	Оформление отчетов по лабораторным и практическим работам	22
2	Подготовка к зачёту	6
3	Подготовка к сдаче и защите отчетов	15
4	Проработка разделов теоретического материала	17

В ходе проведения занятий по дисциплине используются следующие интерактивные методы обучения: Средства мультимедиа, презентации

5 Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины

5.1 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

5.1.1 Методические указания для обучающихся по практическим занятиям

Снетков Вячеслав Иванович. Маркшейдерия. Общий курс : учеб. пособие для вузов по специальности "Маркшейд. дело"... / В. И. Снетков, Р. С. Сафонов. - Иркутск: Изд-во ИрГТУ, 2004. - 141 с. : а-а-ил

5.1.2 Методические указания для обучающихся по самостоятельной работе:

1. Вид работы – оформление отчетов по практическим занятиям

Цель работы: закрепление знаний, полученных на лекционных занятиях.

Порядок выполнения:

Формирование отчетов по практическим занятиям производится во время внеаудиторных занятий, согласно требованиям, указанным в специальных указаниях. Разделы отчета:

- 1) титульный лист;
- 2) оглавление;
- 3) введение;
- 4) основная часть;
- 5) заключение;
- 6) список использованной литературы.

2. Вид работы – подготовка к сдаче и защите отчетов

Цель работы: закрепление знаний, полученных на лекционных занятиях и во время выполнения практических работ.

Порядок выполнения: проработка лекционного материала по темам выполненных работ и рекомендованных литературных источников.

3. Вид работы - проработка отдельных разделов теоретического курса
Цель работы: дополнить конспект лекций по темам, указанным преподавателем, ликвидировать пробелы лекционного материала.

4. Вид работы – подготовка к зачету

Цель работы:

Подготовка к зачету рекомендуются по следующим направлениям самостоятельного закрепления и углубления пройденного материала студентом:

- прочтение конспекта лекций, правка не ясно написанных фрагментов, корректировка конспекта;
- параллельная проработка литературных источников, указанных преподавателем, добавление информации в конспект;
- готовить ответы на контрольные вопросы (метод самоконтроля), представленные для каждой темы лекции в УМК;
- другие специальные указания.

Осуществляется консультационная поддержка преподавателем

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 семестр 7 | Отчет

Описание процедуры.

Процедура приема отчета по практической работе включает проверку соответствия оформления предъявляемым требованиям; знаний студентом основных понятий, определений и теоретических положений, применяемых при выполнении работы; знаний студентом методики выполнения работы; умений студентом объяснить полученные результаты; степени самостоятельности выполнения работы.

7-1. Введение

Вопросы для контроля:

1. Каким законодательным актом регламентируется обязательность ведения маркшейдерской документации на горнодобывающих предприятиях?
2. Какими действиями маркшейдерская служба контролирует рациональное использование недр?
3. Какие действия маркшейдера обеспечивают безопасность ведения горных работ?
4. В каких случаях составляются предписания инспекторами Ростехнадзора?

7-2. Маркшейдерская графическая документация "Решение задач по маркшейдерским чертежам"

Вопросы для контроля:

1. Каким требованиям должна отвечать маркшейдерская графическая документация?
2. Что такое профиль? Особенности его построения.
3. Порядок построения вертикального разреза.
4. Как в проекциях с числовыми отметками изображается плоскость на плане?
5. Какие исходные данные необходимы для построения плоскости на плане?

6. Какие масштабы применяют при построении горной графической документации?
7. Определить по плану горных работ высоту и угол откоса уступов, направление и угол падения пласта, угол наклона рабочего (нерабочего) борта карьера
8. По сводно-совмещенному плану построить профиль горных выработок, пласта, внутренних отвалов вскрышных пород.

7-3. Геометризация месторождений полезных ископаемых

"Определение площадей земельных участков на топографическом плане (4 способа: по фигурам, палеткой, планиметр, аналитический)"

"Геометризация участка угольного пласта "

Вопросы для контроля:

1. Что представляет собой геометризация месторождений?
2. Приведите последовательность работ при геометризации.
3. Какие структурные графики вы знаете?
4. Что такое элементы залегания пласта?
5. Какой график необходим для определения вертикальной мощности пласта? Нормальной мощности пласта?
6. Как по плану изогипс почвы пласта определить угол падения пласта?
7. Назначение плана изомощностей пласта.

7-4. Подсчет и учет запасов, добычи, вскрыши и потерь полезного ископаемого

"Определение запасов руды на складе (2 способа: горизонтальных и вертикальных сечений)"

Вопросы для контроля:

1. В чем заключается отличие балансовых и забалансовых запасов?
2. Приведите примеры параметров разведочных кондиций для подсчета запасов угля.
3. При каких условиях месторождение признается разведанным?
4. Каким образом оконтуриваются рудные месторождения?
5. Назовите параметры подсчета запасов угольных месторождений.
6. Какой график необходим при подсчете запасов способом изолиний?
7. За счет чего происходит изменение балансовых запасов? Как и кем ведется их учет?
8. Какие запасы являются подготовленными при открытой добыче угля?
9. Какие запасы готовы к выемке при подземной добыче угля?
10. Расскажите о причинах и местах возникновения эксплуатационных потерь при открытой геотехнологии.
11. Какие потери относят к общешахтным?
12. Что такое разубоживание?
13. В чем заключается маркшейдерский контроль оперативного учета добычи?
14. С какой целью выполняют замеры в подготовительных выработках при подземной разработке?
15. Как определяют объем выемки из очистной выработки угольной шахты?
16. Как определяют объемы угля и вскрыши при открытой геотехнологии?

7-5. Построение опорных и съёмочных сетей. Полевые измерения и камеральная обработка результатов

"Оптические теодолиты: классификация, устройство, основные поверки и юстировки. Способы измерения горизонтальных и вертикальных углов, измерение длин линий в опорных сетях"

"Нивелиры, используемые при создании высотной опорной сети карьера: устройство,

поверки и юстировка; методика измерений превышения при геометрическом нивелировании"

Вопросы для контроля:

1. Что представляют собой опорные маркшейдерские сети?
2. Перечислите объекты съемки при ведении открытых горных работ.
3. С какой периодичностью производят съемку земной поверхности горных отводов добывающих предприятий? Масштабы съемок.
4. В чем заключается универсальность тахеометрической съемки? Какими маркшейдерскими и геодезическими инструментами она выполняется?
5. Какие виды работ выполняет маркшейдер при буровзрывных работах на карьерах?
6. Как выполняют вынос в натуру точки врезки траншеи?
7. Как задается направление траншеи в вертикальной плоскости?
8. Что является элементами съемки породных отвалов?
9. Какие виды работ выполняет маркшейдер при рекультивации земель?
10. Назовите известные вам способы съемок объектов открытых горных выработок.

7-6. Сдвигание горных пород и земной поверхности под влиянием горных разработок "Расчет устойчивости борта карьера"

Вопросы для контроля:

1. Что такое зона опасного влияния и как она определяется в недрах и на поверхности?
2. Какие параметры необходимы для построения границы зоны опасного влияния на земной поверхности?
3. Поясните, как влияют глубина и мощность на размеры мульды сдвижения.
4. С какой целью закладывают маркшейдерские наблюдательные станции и что они собой представляют?
5. Можно ли вести горные работы выше предельной глубины разработки?
6. Какие данные нужны для построения предохранительного целика под объектом поверхности?
7. Как посчитать запасы в целике?
8. От чего зависит максимальное оседание земной поверхности при подработке?
9. Как и какие показатели деформаций можно определить, если известно максимальное оседание земной поверхности?

Критерии оценивания.

Выполнены все задания практической работы, студент четко и без ошибок ответил на все контрольные вопросы.

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-2.5	Показывает глубокое и прочное усвоение программного материала, исчерпывающе, последовательно,	Контрольные вопросы. Защита отчета,

	четко и логически стройно его излагает, умеет увязывать теорию с практикой	выполненного по заданию руководителя. Зачет
--	--	--

6.2.2 Типовые оценочные средства промежуточной аттестации

6.2.2.1 Семестр 7, Типовые оценочные средства для проведения зачета по дисциплине

6.2.2.1.1 Описание процедуры

Предъявляется сформированный отчет по практическим работам. Студент защищает отчет. Преподаватель задает контрольные вопросы по выполненной работе и теоретическому материалу дисциплины.

6.2.2.1.2 Критерии оценивания

Зачтено	Не зачтено
Владеет теорией и технологией выполнения основных маркшейдерских работ. Знает требования маркшейдерской инструкции. Демонстрирует практические навыки работы с геодезическими приборами.	Неуверенно владеет теорией. Не знает технологию выполнения основных маркшейдерских работ и требования маркшейдерской инструкции. Не владеет навыками работы с геодезическими приборами.

7 Основная учебная литература

1. 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.
2. Маркшейдерское дело : учеб. для вузов по спец. "Маркшейд. дело. " В 2ч. Ч. 1. / Иван Николаевич Ушаков, Д.А. Казаковский, Г.А. Кротов, 1989. - 310.
3. Борщ-Компониец Виталий Иванович. Геодезия. Маркшейдерское дело : учеб. для горн. и геол.-развед. спец. вузов / Виталий Иванович Борщ-Компониец, 1989. - 511.
4. Снетков В. И. Маркшейдерия. Общий курс : учебное пособие для вузов по специальности "Маркшейдерское дело"... / В. И. Снетков, Р. С. Сафонов, 2004. - 141.

8 Дополнительная учебная литература и справочная

1. Геодезия и маркшейдерия : учебник для вузов по специальности "Физические процессы горного или нефтегазового производства" ... направления подготовки дипломированных специалистов "Горное дело" / В. Н. Попов [и др.]; под ред. В. Н. Попова, В. А. Букринского, 2010. - 452.

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. Microsoft Windows Seven Professional (Microsoft Windows Seven Starter) - Seven, Vista, XP_prof_64, XP_prof_32 - поставка 2010
2. Microsoft Office Standard 2010_RUS_ поставка 2010_(артикул 021-09683)

12 Материально-техническое обеспечение дисциплины

1. 10503 Теодолит Т-30
2. нивелир VEGA L30
3. Электронный планиметр
4. 16736 Теодолит 2Т-30
5. нивелир ЗН5Л