

**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 МАРКШЕЙДЕРСКОГО ДЕЛА»**

---

Специальность: 21.05.04 Горное дело

---

Маркшейдерское дело

---

Квалификация: Горный инженер (специалист)

---

Форма обучения: очная

---

Документ подписан простой электронной  
подписью  
Составитель программы: Шмонин Игорь  
Борисович  
Дата подписания: 03.06.2025

Документ подписан простой электронной  
подписью  
Утвердил и согласовал: Загибалов Александр  
Валентинович  
Дата подписания: 04.06.2025

Год набора – 2025

Иркутск, 2025 г.

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

## 1.1 Дисциплина «Основы маркшейдерского дела» обеспечивает формирование следующих компетенций с учётом индикаторов их достижения

| Код, наименование компетенции   | Код индикатора компетенции |
|---|----------------------------|
| ПКС-2 Способность осуществлять производство маркшейдерско-геодезических работ, 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 | ПКС-2.2                    |

## 1.2 В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы

| Код индикатора | Содержание индикатора   | Результат обучения   |
|----------------|---|--|
| ПКС-2.2        | Способен выполнять маркшейдерские работы в подземном пространстве | <b>Знать</b> Знать способы выполнения и методику угловых и линейных измерений на земной поверхности и в подземных условиях, методы математической обработки результатов измерений;<br><b>Уметь</b> обрабатывать результаты геодезических и маркшейдерских измерений;<br><b>Владеть</b> технологиями выполнения основных маркшейдерских работ |

## 2 Место дисциплины в структуре ООП

Изучение дисциплины «Основы маркшейдерского дела» базируется на результатах освоения следующих дисциплин/практик: «Физика», «Математика», «Основы инженерной геодезии», «Информационные технологии»

Дисциплина является предшествующей для дисциплин/практик: «Маркшейдерия (общий курс)», «Маркшейдерские работы при разработке месторождений», «Маркшейдерия при строительстве подземных сооружений и метрополитенов», «Маркшейдерия на нефтегазопромыслах»

## 3 Объем дисциплины

Объем дисциплины составляет – 3 ЗЕТ

| Вид учебной работы               | Трудоемкость в академических часах<br>(Один академический час соответствует 45 минутам астрономического часа) |             |
|----------------------------------|---|-------------|
|                                  | Всего   | Семестр № 4 |
| 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 № 4

| № 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     | Сети сгущения и сгущения на территории горного предприятия. Использование методов спутниковой геодезии для сгущения геодезических сетей | 1                      | 2         |    |           |         |           |     |           | Отчет по лабораторной работе |
| 2     | Способы измерений горизонтальных углов в опорных геодезических и маркшейдерских сетях.  | 2                      | 2         |    |           | 1, 2, 3 | 10        |     |           | Отчет по лабораторной работе |
| 3     | Измерение длин сторон в полигонометрических сетях 1 и 2 разрядов.   | 3                      | 2         |    |           | 4, 7    | 10        |     |           | Отчет по лабораторной работе |
| 4     | Оценка точности результатов геодезических измерений   | 4                      | 2         |    |           | 6       | 4         |     |           | Отчет по лабораторной работе |
| 5     | Уравнивание полигонометрических ходов   | 5                      | 2         |    |           | 5       | 4         |     |           | Отчет по лабораторной работе |
| 6     | Дистанционные   | 6                      | 2         |    |           |         |           |     |           | Отчет по                     |

|   |   |   |    |  |  |   |    |   |    |                              |
|---|---|---|----|--|--|---|----|---|----|------------------------------|
|   | методы топографических съемок   |   |    |  |  |   |    |   |    | лабораторной работе          |
| 7 | Понятие об ориентирно-соединительных съемках                            | 7 | 2  |  |  | 8 | 4  | 1 | 54 | Отчет по лабораторной работе |
| 8 | Поземные опорные маркшейдерские сети. Съемка подземных горных выработок | 8 | 2  |  |  |   |    | 2 | 6  | Отчет по лабораторной работе |
|   | Промежуточная аттестация  |   |    |  |  |   |    |   |    | Зачет                        |
|   | Всего   |   | 16 |  |  |   | 32 |   | 60 |                              |

## 4.2 Краткое содержание разделов и тем занятий

### Семестр № 4

| № | Тема   | Краткое содержание  |
|---|--|---|
| 1 | Сети сгущения и сгущения на территории горного предприятия.<br>Использование методов спутниковой геодезии для сгущения геодезических сетей | Способы сгущения. Требования к триангуляции и полигонометрии 4 класса, 1 и 2 разрядов. Принцип работы системы ГЛОНАСС. Классификация спутниковых приемников. Методы измерений с помощью спутниковых геодезических приемников. Использование методов спутниковой геодезии для сгущения опорной сети. Требования нормативных документов к спутниковым сетям.                              |
| 2 | Способы измерений горизонтальных углов в опорных геодезических и маркшейдерских сетях.   | Способы измерений горизонтальных углов в опорных геодезических и маркшейдерских сетях.<br>Приборы для измерения горизонтальных углов в сетях сгущения. Измерение углов способом круговых приемов с использованием точных теодолитов. Использование технических теодолитов повторительного типа для измерения углов в сетях сгущения. Измерение горизонтальных углов способом повторений |
| 3 | Измерение длин сторон в полигонометрических сетях 1 и 2 разрядов.  | Компарирование рулеток. Порядок измерения длин сторон стальной рулеткой в полигонометрических ходах 1 и 2 разрядов. Обработка результатов полевых измерений. Измерение длин сторон светодальномера-ми. Оценка точности линейных измерений.  |
| 4 | Оценка точности результатов геодезических измерений  | Классификация погрешностей. Свойства случайных погрешностей. Оценка точности измерений. Средняя квадратическая погрешность функции измеренных величин. Математическая обработка равноточных измерений. Неравноточные измерения. Математическая обработка неравноточных измерений.   |
| 5 | Уравнивание  | Виды полигонометрических ходов. Уравнивание   |

|   |   |   |
|---|---|---|
|   | полигонометрических ходов   | отдельного полигонометрического хода. Принцип уравнивания ходов с одной узловой точкой.   |
| 6 | Дистанционные методы топографических съемок                             | 6 Дистанционные методы топографических съемок Фототеодолитная съемка. Аэросъемка. Стереофотограмметрическая обработка материалов аэросъемок. Наземно-космическая съемка. Наземная сканерная съемка. Сканерная съемка с летательных аппаратов. |
| 7 | Понятие об ориентирно-соединительных съемках                            | 7 Понятие об ориентирно-соединительных съемках Назначение ориентирно-соединительных съемок. Способы ориентирования. Технология выполнения работ.  |
| 8 | Поземные опорные маркшейдерские сети. Съемка подземных горных выработок | Виды подземных маркшейдерских сетей. Подземная полигонометрия. Теодолитные ходы. Способы съемок подземных выработок.  |

### 4.3 Перечень лабораторных работ

Лабораторных работ не предусмотрено

### 4.4 Перечень практических занятий

#### Семестр № 4

| № | Темы практических (семинарских) занятий                               | Кол-во академических часов |
|---|---|----------------------------|
| 1 | 1 Измерение горизонтальных углов способом повторений теодолитом ТЗ0 4 | 4                          |
| 2 | Устройство и поверки теодолита Т5                                     | 2                          |
| 3 | Измерение горизонтальных углов способом круговых приемов              | 4                          |
| 4 | Компарирование стальной рулетки                                       | 6                          |
| 5 | Уравнивание разомкнутого теодолитного хода                            | 4                          |
| 6 | 6 Уравнивание нивелирного хода с одной узловой точкой 4               | 4                          |
| 7 | Определение стрелы провеса рулетки                                    | 4                          |
| 8 | Вычисление ориентирования способом соединительного треугольника       | 4                          |

### 4.5 Самостоятельная работа

#### Семестр № 4

| № | Вид СРС   | Кол-во академических часов |
|---|---|----------------------------|
| 1 | Оформление отчетов по лабораторным и практическим работам | 54                         |
| 2 | Подготовка к зачёту                                       | 6                          |

В ходе проведения занятий по дисциплине используются следующие интерактивные методы обучения: Работа в малых группах. Просмотр и обсуждение учебных видеофильмов

## **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:**

Пацев Иван Иванович. Основы геодезии и маркшейдерского дела : учеб. пособие для проф.обучения рабочих на производстве / Иван Иванович Пацев. - М. : Недра, 1984. - 319 с. : а-ил.

## **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 4 | 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**

| <b>Индикатор достижения компетенции</b> | <b>Критерии оценивания</b>   | <b>Средства (методы) оценивания промежуточной аттестации</b> |
|---|--|--|
| ПКС-2.2                                 | Свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал научной | Контрольные вопросы. Защита отчета, выполненного по заданию  |

|  |            |                        |
|--|------------|------------------------|
|  | литературы | руководителя,<br>зачет |
|--|------------|------------------------|

## 6.2.2 Типовые оценочные средства промежуточной аттестации

### 6.2.2.1 Семестр 4, Типовые оценочные средства для проведения зачета по дисциплине

#### 6.2.2.1.1 Описание процедуры

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

Студент отвечает на вопросы по практическим работам и теоретическому курсу. Ответ должен сопровождаться поясняющими схемами и рисунками.

#### Пример задания:

Вопросы по дисциплине: Основы маркшейдерии

1. Структура маркшейдерской службы горного предприятия. Основные задачи маркшейдерской службы.
2. Права и обязанности работников маркшейдерской службы. Нормативные документы, регламентирующие работу маркшейдерской службы. Взаимодействие маркшейдерской службы с производственными подразделениями горного предприятия.
3. Принцип развития государственной геодезической сети и её структура. Способы создания геодезических сетей. Поясните способ триангуляции и полигонометрии.
4. Как закрепляются постоянные геодезические пункты. Поясните, что такое центр пункта и наружный знак, приведите их конструкции.
5. Геодезические сети сгущения на территории горного предприятия. Триангуляция 4 класса, 1 и 2 разрядов. Приведите нормативные требования к геометрическим параметрам сетей и точности измерений.
6. Геодезические сети сгущения на территории горного предприятия. Полигонометрия 1 и 2 разрядов. Приведите нормативные требования к геометрическим параметрам ходов, точности измерений углов и длин сторон.
7. Сгущение геодезических сетей с применением глобальной навигационной спутниковой сети (ГНСС).
8. Государственная высотная геодезическая сеть. Сгущение высотной сети на территории горного предприятия. Нивелирование IV класса, основные требования к работе на станции. Предельно допустимая погрешность нивелирного хода
9. Маркшейдерские опорные сети в шахте. Подземная полигонометрия. Требования к точности измерений в подземной полигонометрии. Как закрепляются пункты подземной полигонометрии.
10. Как выполняются измерения в полигонометрии по трехштативной системе. В чем преимущества данного метода.
11. Как измерить длину линии в подземной полигонометрии с помощью рулетки, если длина рулетки 30 м, а длина стороны 75 м. Какие поправки необходимо ввести в результаты измерений. Как вычислить горизонтальное проложение измеренной стороны.
12. Требования к предельной погрешности последней точки подземного полигонометрического хода. Каким образом снижают влияние угловых ошибок в полигонометрии.

13. Создание съёмочной сети в шахте. Теодолитные ходы. Способы съёмки контуров капитальных горных выработок и камер.
14. Назначение ориентирно-соединительных съёмок. Какие задачи решаются во время выполнения этих съёмок. Какие способы ориентирования существуют.
15. Геометрическое ориентирование способом соединительного треугольника. Когда он применяется. Требования к подходному пункту. Порядок выполнения полевых работ и вычислений.
16. Что такое примыкание к отвесам. В чем оно заключается.
17. Что такое центрирование и ориентирование подземной маркшейдерской сети. Что решает задача проектирования. Перечислите требования к отвесу.
18. Порядок обработки результатов ориентирования способом соединительных треугольников. Вычисление треугольников, координат первой точки и дирекционного угла первой стороны подземного полигонометрического хода .
19. Ориентирование через два ствола. Подготовительные работы на поверхности и в шахте. Требования к подходному пункту. Порядок спуска отвесов и примыкания к отвесам. Требования к отвесам.
20. Порядок обработки результатов измерений при ориентировании через два ствола. Контроль вычислений.
21. Магнитное ориентирование сторон подземных ходов. Что такое буссольный ход, как он прокладывается и вычисляется.
22. Способы передачи высотной отметки с поверхности в шахту. Передача длинной шахтной лентой. Как оценить погрешность передачи высотной отметки. Предельно допустимая погрешность.
23. Порядок передачи отметки длиномером ДА-2. Как оценить погрешность передачи высотной отметки в шахту. Предельно допустимая погрешность.
24. Задание направлений горным выработкам в горизонтальной плоскости.
25. Способы задания направлений горным выработкам вертикальной плоскости в горизонтальных и наклонных горных выработках.
26. Что такое проходка выработок по проводнику. Приведите примеры проводников в горизонтальной и вертикальной плоскостях.
27. Способы ориентирования подэтажных горизонтов. Поясните способ створа двух отвесов. Требования к точности передачи дирекционного угла.
28. Способы ориентирования подэтажных горизонтов. Поясните ориентирование через наклонный восстающий способом створных точек. Требования к точности передачи дирекционного угла.
29. Способы создания высотных сетей в горизонтальных и наклонных горных выработках.
30. Как измерить длину стороны в полигонометрии на поверхности с помощью рулетки. Порядок измерений и обработки результатов. Вычисление горизонтального проложения стороны хода.
31. Что такое компарирование рулеток. Назначение компарирования. Порядок выполнения и обработки компарирования. Как оценивается точность компарирования.
32. Основные оси и плоскости теодолита. Поверки теодолита.

#### 6.2.2.1.2 Критерии оценивания

| Зачтено   | Не зачтено  |
|---|---|
| Представлен отчет по лабораторным работам. Уверенно владеет методикой выполнения практических работ. Знает нормативные требования к геодезическим | Не представлен отчет по лабораторным работам. Не владеет методикой выполнения практических работ. Неуверенно излагает нормативные |

|  |  |
|--|--|
| сетям ГГС и сгущения, способы их создания. Владеет оценкой точности геодезических измерений. | требования к геодезическим сетям ГГС и сгущения, способы их создания. Не владеет оценкой точности геодезических измерений. |
|--|--|

## 7 Основная учебная литература

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

## 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.
2. Загибалов А. В. Маркшейдерия. Математический анализ точности маркшейдерских работ : учебное пособие для вузов по специальности 130402 "Маркшейдерское дело" / А. В. Загибалов, А. Л. Охотин, 2005. - 183.
3. Отечественная маркшейдерия и горная геомеханика / сост. Н. А. Филатов [и др.], 1987. - 252.
4. Гальянов А. В. История горного дела. Маркшейдерия : монография / А. В. Гальянов, В. А. Гордеев, 2022. - 560.
5. Синанян Р. Р. Маркшейдерское дело : учебник для вузов / Р.Р.Синанян, 1982. - 303.

## 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. 313140 Теодолит ЗТ5КП

2. 311272 Теодолит 2Т30П
3. 311270 Теодолит 2Т30П
4. 311271 Теодолит 2Т30П
5. 12128 Теодолит 2Т5К
6. 9316 Теодолит 2Т5
7. 9925 Теодолит 2Т5
8. 311278 Теодолит 2Т30П
9. 313258 Теодолит 2Т30П
10. 318128 Теодолит 2Т30П
11. 317504 Теодолит 2Т30П
12. 317505 Теодолит 2Т30П
13. 12587 Теодолит 2Т5К
14. 13553 Теодолит 2Т5К
15. 313141 Теодолит 3Т5КП
16. 313142 Теодолит 3Т5КП
17. 311275 Теодолит 2Т30П
18. 311276 Теодолит 2Т30П