

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Рукович Александр Владимирович  
Должность: Директор  
Дата подписания: 27.05.2025 11:04:57  
Уникальный программный ключ:  
f45eb7c44954саас05еа7d4f32eb8d7d6b3cb96ae6d9b4bda094afddaffb705f

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
«СЕВЕРО-ВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ М.К. АММОСОВА»  
Технический институт (филиал) ФГАОУ ВО «СВФУ» в г. Нерюнгри  
Кафедра горного дела

Рабочая программа дисциплины

**Б1.В.ДВ.06.02 Опорные маркшейдерско-геодезические сети на подземных горных работах**  
для программы специалитета по специальности  
21.05.04 Горное дело  
Специализация: Маркшейдерское дело

Форма обучения: очная

Автор: Редлих Э.Ф., ст.преподаватель кафедры горного дела, e-mail: Redlih@rambler.ru

|                                                                                                                                      |                                                                                                                             |                                                                                                                                    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| РЕКОМЕНДОВАНО<br>Заведующий кафедрой<br>разработчика<br>ГД _____<br>/ <u>Рочев В.Ф.</u><br>протокол №10<br>от «04»февраля 2025 г.    | ОДОБРЕНО<br>Заведующий выпускающей<br>кафедрой<br>ГД _____<br>/ <u>Рочев В.Ф.</u><br>протокол №10<br>от «04»февраля 2025 г. | ПРОВЕРЕНО<br>Нормоконтроль в составе<br>ОПОП пройден<br>Специалист УМО<br>_____ / <u>Бензиевская К.А.</u><br>« 22 » апреля 2025 г. |
| Рекомендовано к утверждению в составе ОПОП<br>Председатель УМС _____ / <u>Ядреева Л.Д.</u><br>протокол УМС №9 от «24» апреля 2025 г. |                                                                                                                             | Зав. библиотекой<br>_____ / <u>Емельянова К.Н.</u><br>« 21 » апреля 2025 г.                                                        |

Нерюнгри 2025



**АННОТАЦИЯ**  
**к рабочей программе дисциплины**  
**Б1.В.ДВ.06.02Опорные маркшейдерско-геодезические сети на подземных гор-**  
**ных работах**  
Трудоемкость63.е.

**1.1. Цель освоения и краткое содержание дисциплины**

**Цель освоения:** подготовка инженеров к выполнению работ по построению маркшейдерских геодезических опорных сетей на подземных горных работах.

**Краткое содержание дисциплины:**

Понятие об опорных геодезических сетях (ОГС) и маркшейдерских опорных геодезических сетях(МОГС). Методы построения плановых МОГС. Линейные измерения в МОГС. Элементы приведения. Теория двухгруппового и многогруппового уравнивания. Полигонометрии при построении МОГС. Уравнение полигонометрии. Построение высотных МОГС. Уравнивание нивелирных построений. Ориентирование МОГС. Автономное определение координат

**1.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине,соотнесенныхспланируемымирезультатамиосвоенияобразовательнойпро-  
граммы**

| Наименование категории (группы) компетенций | Планируемые результаты освоения программы (код и содержание компетенции)                                                                                                             | Индикаторы достижения компетенций                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Планируемые результаты обучения по дисциплине                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Оценочные средства                            |
|---------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|
| профессиональные                            | ПК-5<br>Способность анализировать и типизировать условия разработки месторождений полезных ископаемых для их комплексного использования, выполнять различные оценки недропользования | ПК-5.1<br>-анализирует и применяет классификацию, назначение, методы построения, математической обработки, уравнивания МОГС на горных работах;<br>ПК-5.2<br>- выполняет уравнивание и оценку точности результатов измерений и маркшейдерских опорных геодезических сетей;<br>ПК-5.3<br>-определяет экономическую эффективность реализации маркшейдерских проектов на горных работах;<br>ПК-5.4<br>-анализирует и типизирует условия разработки месторождений, выполняя различные оценки недропользования;<br>ПК-5.5<br>-анализирует геолого- | <b>Знать:</b><br>-классификацию, назначение, методы построения, математической обработки, уравнивания МОГС на подземных горных работах;<br><b>Уметь:</b><br>-работать с геодезическими приборами средней точности;<br>-выполнять обработку результатов измерений;<br>-выполнять уравнивание и оценку точности результатов измерений и маркшейдерских опорных геодезических сетей (МОГС) на подземных горных работах.<br><b>Владеть:</b><br>-обработкой результатов измерений;<br>-обработкой маркшейдерских опорных сетей на подземных горных работах;<br>-анализом и типизацией условий разработки месторождений, системами и методикой наиболее эффективных геостатистических процедур. | практические занятия, СРС, контрольная работа |

|  |  |                                                                                                |  |  |
|--|--|------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|
|  |  | разведочные системы и методики с целью выбора наиболее эффективных геостатистических процедур; |  |  |
|--|--|------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|

### 1.3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

| Индекс        | Наименование дисциплины (модуля), практики                           | Семестр изучения | Индексы и наименования учебных дисциплин(модулей),                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                             |
|---------------|----------------------------------------------------------------------|------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|               |                                                                      |                  | На которые опирается содержание данной дисциплины(модуля)                                                                                                                     | для которых содержание данной дисциплины (модуля) выступает опорой                                                                                                                                                                                          |
| Б1.В.ДВ.06.02 | Опорные маркшейдерско-геодезические сети на подземных горных работах | 10               | Б1.О.14 Математика<br>Б1.О.24 Геология<br>Б1.О.25 Основы горного дела<br>Б1.О.32 Геодезия<br>Б1.В.06 Геометрия недр<br>Б1.В.ДВ.04.02<br>Планирование горных работ на карьерах | Б2.В.04(Пд) Производственная преддипломная проектно-технологическая практика<br>Б2.В.03(Н) Производственная практика: Научно-исследовательская работа.<br>Б3. 01(Д)<br>Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы |

### 1.4. Язык преподавания: русский

**2. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся**

Выписка из учебного плана гр.С-МД-25:

|                                                                                 |                                                                                          |                            |
|---------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|
| Код и название дисциплины по учебному плану                                     | <b>Б1.В.ДВ.06.02Опорные маркшейдерско-геодезические сети на подземных горных работах</b> |                            |
| Курс изучения                                                                   | 5                                                                                        |                            |
| Семестр (ы) изучения                                                            | 10                                                                                       |                            |
| Форма промежуточной аттестации(зачет/экзамен)                                   | экзамен                                                                                  |                            |
| Контрольная, семестр выполнения                                                 | 10                                                                                       |                            |
| Трудоемкость (вЗЕТ)                                                             | 63ЕТ                                                                                     |                            |
| <b>Трудоемкость(в часах)</b><br>(сумма строк №1,2,3), в т.ч.:                   | 216                                                                                      |                            |
| <b>№1.Контактная работа обучающихся с преподавателем(КР), в часах:</b>          | Объем аудиторной работы, в часах                                                         | В т.ч. с применением часов |
| Объем работы (в часах) (1.1.+1.2.+1.3.):                                        | 55                                                                                       | -                          |
| 1.1. Занятия лекционного типа (лекции)                                          | 16                                                                                       | -                          |
| 1.2. Занятия семинарского типа, всего, в т.ч.:                                  | -                                                                                        | -                          |
| - практические занятия                                                          | -                                                                                        | -                          |
| - лабораторные работы                                                           | -                                                                                        | -                          |
| - практикумы                                                                    | 32                                                                                       |                            |
| 1.3. КСР (контроль самостоятельной работы, консультации)                        | 7                                                                                        | -                          |
| <b>№2.Самостоятельная работа обучающихся (СРС)(в часах)</b>                     | 134                                                                                      |                            |
| <b>№3.Количество часов на экзамен</b><br>(при наличии экзамена в учебном плане) | 27                                                                                       |                            |

<sup>1</sup>Указывается, если в аннотации образовательной программы по позиции «Сведения о применении дистанционных технологий электронного обучения» указан ответ «да».

### 3. Содержание дисциплины, структурированное по темам с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

#### 3.1. Распределение часов по разделам и видам учебных занятий

| 10 семестр                                            |             |                            |                             |                      |                             |                     |                             |            |                             |                    |            |
|-------------------------------------------------------|-------------|----------------------------|-----------------------------|----------------------|-----------------------------|---------------------|-----------------------------|------------|-----------------------------|--------------------|------------|
| Раздел                                                | Всего часов | Контактная работа, в часах |                             |                      |                             |                     |                             |            |                             |                    | Часы СРС   |
|                                                       |             | Лекции                     | Из них с применением ЭОиДОТ | Практические занятия | Из них с применением ЭОиДОТ | Лабораторные работы | Из них с применением ЭОиДОТ | Практикумы | Из них с применением ЭОиДОТ | КСР (консультации) |            |
| 1. Понятие о ОГС и МОГС.                              | 19          | 2                          | -                           | -                    | -                           |                     | -                           | 4          | -                           | -                  | 13(ТР,ПР)  |
| 2. Методы построения плановых МОГС на ПГР             | 19          | 2                          | -                           | -                    | -                           |                     | -                           | 4          | -                           | -                  | 13(ТР,ПР)  |
| 3. Угловые измерения в МОГС на ПГР                    | 19          | 2                          | -                           | -                    | -                           |                     | -                           | 4          | -                           | -                  | 13(ТР,ПР)  |
| 4. Линейные измерения в МОГС на ПГР                   | 19          | 2                          | -                           | -                    | -                           |                     | -                           | 4          | -                           | -                  | 13(ТР,ПР)  |
| 5. Элементы приведения.                               | 19          | 2                          | -                           | -                    | -                           |                     | -                           | 4          | -                           | -                  | 13(ТР,ПР)  |
| 6. Теория двухгруппового и многократного уравнивания. | 19          | 2                          | -                           | -                    | -                           |                     | -                           | 4          |                             | -                  | 13(ТР,ПР)  |
| 7. Полигонометрия при построении МОГС на ПГР          | 19          | 2                          | -                           | -                    | -                           |                     | -                           | 4          |                             | -                  | 13(ТР,ПР)  |
| 8. Построение высотных МОГС на ПГР                    | 19          | 2                          | -                           | -                    | -                           |                     | -                           | 4          |                             | -                  | 13(ТР,ПР)  |
| Контрольная работа                                    | 37          | -                          | -                           | -                    | -                           |                     | -                           | -          | -                           | 7                  | 30(КР)     |
| <b>Итого</b>                                          | <b>189</b>  | <b>16</b>                  |                             |                      |                             |                     |                             | <b>32</b>  |                             | <b>7</b>           | <b>134</b> |

Примечание: ТР – теоретическая работа, ПР- оформление и подготовка к защите практических работ; КР – контрольная работа

#### 3.2. Содержание тем программы дисциплины

**Тема 1. Понятие о ОГС и МОГС.** Назначение ОГС и МОГС, классификация, параметры для проектирования и построения

**Тема 2. Методы построения плановых МОГС на ПГР.** Характеристика методов построения: триангуляция, полигонометрия, линейно угловые и геодезические спутниковые сети (ГСС).

**Тема 3. Угловые измерения в МОГС на ПГР.** Способы угловых измерений в триангуляции, полигонометрии, линейно-угловых сетях.

**Тема 4. Линейные измерения в МОГС на ПГР** Краткие сведения о свето- и радиодальномерах, электронных тахеометрах.

**Тема 5. Элементы приведения.** Понятие об линейных и угловых элементах центрировки и редуцировании при угловых и линейных измерениях в триангуляции и полигонометрии.

**Тема 6. Теория двухгруппового и многократного уравнивания.** Общая теория группового уравнивания.

**Тема 7. Полигонометрия при построении МОГС на ПГР.** Виды полигонометрии. За-

полняющая полигонометрия (4 кл. 1:25000) и заменяющая полигонметрия (4 кл. 1:50000). Виды построений.

**Тема 8. Построение высотных МОГС на ПГР.** Требования к высотным МОГС. Методы построения. Правила безопасности при проведении маркшейдерских съемок.

### 3.3. Формы и методы проведения занятий, применяемые учебные технологии

*Учебные технологии, используемые в образовательном процессе*

| Раздел дисциплины                                                     | Семестр | Используемые активные/интерактивные образовательные технологии | Количество часов |
|-----------------------------------------------------------------------|---------|----------------------------------------------------------------|------------------|
| 1. Понятие о ОГС и МОГС.<br>2. Методы построения плановых МОГС на ПГР | 10      | Лекция- презентация с обсуждением                              | 4л               |
| 6. Теория двухгруппового и многократного уравнивания.                 |         | Проектирование опорных схем (шахта Инаглинская)                | 4пр              |
| 8. Построение высотных МОГС на ПГР                                    |         | Кейс (шахта Денисовская)                                       | 4пр              |
| <b>Итого:</b>                                                         |         |                                                                | <b>4л8пр</b>     |

## 4. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной Работы обучающихся по дисциплине

### Содержание СРС

| № | Наименование раздела (темы) дисциплины             | Вид СРС                                                         | Трудоемкость (в часах) | Формы и методы контроля                                                                                                           |
|---|----------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   | <b>10 семестр</b>                                  |                                                                 |                        |                                                                                                                                   |
| 1 | Понятие о ОГС и МОГС.                              | Подготовка, оформление и подготовка к защите практических работ | 13                     | Анализ теоретического материала (внеаудит.СРС)<br>Оформление практических заданий и подготовка к защите, (аудиторная, внеауд.СРС) |
| 2 | Методы построения плановых МОГС на ПГР             |                                                                 | 13                     |                                                                                                                                   |
| 3 | Угловые измерения в МОГС на ПГР                    |                                                                 | 13                     |                                                                                                                                   |
| 4 | Линейные измерения в МОГС на ПГР                   |                                                                 | 13                     |                                                                                                                                   |
| 5 | Элементы приведения.                               |                                                                 | 13                     |                                                                                                                                   |
| 6 | Теория двухгруппового и многократного уравнивания. |                                                                 | 13                     |                                                                                                                                   |
| 7 | Полигонометрия при построении МОГС на ПГР          |                                                                 | 13                     |                                                                                                                                   |
| 8 | Построение высотных МОГС на ПГР                    |                                                                 | 13                     |                                                                                                                                   |
| 9 | Контрольная работа                                 | Подготовка и выполнение КР                                      | 30                     | Анализ теоретического материала. Оформление работы. (внеаудит.СРС)                                                                |
|   | <b>Итого</b>                                       |                                                                 | <b>134</b>             |                                                                                                                                   |

#### 4.1 Практические работы(по вариантам)

| №п/п | Раздел                                             | Наименование работы                                                                             | Трудоемкость |
|------|----------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
|      | <b>10 семестр</b>                                  |                                                                                                 |              |
| 1    | Элементы приведения.                               | Групповое уравнивание вставки                                                                   | 13           |
| 2    | Теория двухгруппового и многократного уравнивания. | Групповое уравнивание геодезического четырехугольника                                           | 13           |
| 3    | Полигонометрия при построении МОГС на ПГР          | Поверка угла i, Поверки и исследование нивелирных реек.                                         | 13           |
| 4    | Построение высотных МОГС на ПГР                    | Построение съёмочной сети способом азимутального хода, определение погрешности измерения сторон | 13           |

#### Критерии оценивания практических работ

| Компетенции | Характеристика ответа на теоретический вопрос / выполнения практического задания                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Количество набранных баллов |
|-------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|
| ПК-5        | Работа выполнена в соответствии с заданием, показана совокупность осознанных знаний по дисциплине, доказательно раскрыты основные положения вопросов; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Графическая часть соответствует требованиям ГОСТа. Могут быть допущены недочеты в определении терминов и понятий, исправленные студентом самостоятельно в процессе ответа. | 10б.                        |
|             | Работа выполнена в соответствии с заданием, показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Графическая часть соответствует требованиям ГОСТа. Могут быть допущены 2-3 неточности или незначительные ошибки, исправленные студентом с помощью преподавателя.                                                                                                                                                           | 8б.                         |
|             | В работе сделаны незначительные ошибки в расчетах. Логика и последовательность изложения имеют нарушения. Допущены ошибки в раскрытии понятий, употреблении терминов. Студент не способен самостоятельно выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. В ответе отсутствуют выводы. Умение раскрыть значение обобщенных знаний не показано. Графическая часть имеет отступления от ГОСТов.                                          | 6б.                         |
|             | Работа имеет значительные недочеты в расчетах и выборе справочных данных. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связь обсуждаемого вопроса с другими объектами дисциплины. Графическая часть не соответствует ГОСТу.                                                                                                                                                                                                             | Не оценивается              |

#### 4.2 Контрольная работа(30 час.)

**Тема:** Уравнивание систем нивелирных ходов по способу последовательных приближений (по вариантам).

**Варианты:**

Выработки Денисовской угольной шахты (см.опорные маркшейдерские сети).

Выработки Инаглинской угольной шахты (см.опорные маркшейдерские сети)

### Критерии оценивания контрольной работы

| Компетенции | Характеристика ответа на теоретический вопрос / выполнения практического задания                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Количество набранных баллов |
|-------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|
| ПК-5        | Работа выполнена в соответствии с заданием, показана совокупность осознанных знаний по дисциплине, доказательно раскрыты основные положения вопросов; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Графическая часть соответствует требованиям ГОСТа. Могут быть допущены недочеты в определении терминов и понятий, исправленные студентом самостоятельно в процессе ответа. | 30балл.                     |
|             | Работа выполнена в соответствии с заданием, показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Графическая часть соответствует требованиям ГОСТа. Могут быть допущены 2-3 неточности или незначительные ошибки, исправленные студентом с помощью преподавателя.                                                                                                                                                           | 24балл.                     |
|             | В работе сделаны незначительные ошибки в расчетах. Логика и последовательность изложения имеют нарушения. Допущены ошибки в раскрытии понятий, употреблении терминов. Студент не способен самостоятельно выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. В ответе отсутствуют выводы. Умение раскрыть значение обобщенных знаний не показано. Графическая часть имеет отступления от ГОСТов.                                          | 18балл.                     |
|             | Работа имеет значительные недочеты в расчетах и выборе справочных данных. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связь обсуждаемого вопроса с другими объектами дисциплины. Графическая часть не соответствует ГОСТу.                                                                                                                                                                                                             | Не оценивается              |

### 5. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Методические указания для помощи обучающимся в успешном освоении дисциплины в соответствии с запланированными видами учебной и самостоятельной работы обучающихся:

1. Методические указания по выполнению лабораторных работ (раздел «Методический блок»).
2. Методические указания и варианты контрольных работ (раздел «Методический блок»)

Методические указания размещены в СДО Moodle:

<https://moodle.nfygu.ru/course/view.php?id=15971>

### Рейтинговый регламент по дисциплине:

| № | Вид выполняемой учебной работы<br>(контролирующие материалы) |             | Количество<br>баллов<br>(min) | Количество<br>баллов (max) | Примечание                     |
|---|--------------------------------------------------------------|-------------|-------------------------------|----------------------------|--------------------------------|
|   | Испытания /<br>Формы СРС                                     | Время, час  |                               |                            |                                |
|   | 9 семестр                                                    |             |                               |                            |                                |
| 1 | Практические работы                                          | 4x13ч.=52ч. | 276.                          | 106.х4=406.                | Оформление в соответствии с МУ |
| 2 | Анализ теоретического материала                              | 52ч.        | -                             | -                          |                                |
| 3 | Контрольная работа                                           | 30ч.        | 186.                          | 306.                       |                                |
|   | Всего                                                        | 134         | 45                            | 70                         | Минимум 456                    |

**6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине**

**6.1. Показатели, критерии и шкала оценивания**

| Коды оцениваемых компетенций | Индикаторы достижения компетенций                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Показатель оценивания (по п.1.2.РПД)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Шкалы оценивания уровня сформированности компетенций/элементов компетенций |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |         |
|------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
|                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Уровни освоения                                                            | Критерии оценивания (дескрипторы)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Оценка  |
| ПК-5                         | <p>ПК-5.1<br/>-анализирует и применяет классификацию, назначение, методы построения, математической обработки, уравнивания МОГС на горных работах;</p> <p>ПК-5.2<br/>- выполняет уравнивание и оценку точности результатов измерений и маркшейдерских опорных геодезических сетей;</p> <p>ПК-5.3<br/>-определяет экономическую эффективность реализации маркшейдерских проектов на горных работах;</p> <p>ПК-5.4<br/>-анализирует и типизирует условия разработки месторождений, выполняя различные оценки недропользования;</p> <p>ПК-5.5<br/>-анализирует геологоразведочные системы и методики с целью выбора наиболее эффективных геостатистических процедур;</p> | <p><b>Знать:</b><br/>-классификацию, назначение, методы построения, математической обработки, уравнивания МОГС на подземных горных работах;</p> <p><b>Уметь:</b><br/>-работать с геодезическими приборами средней точности;<br/>-выполнять обработку результатов измерений;<br/>-выполнять уравнивание и оценку точности результатов измерений и маркшейдерских опорных геодезических сетей (МОГС) на подземных горных работах.</p> <p><b>Владеть:</b><br/>-обработкой результатов измерений;</p> | Высокий                                                                    | <p>Теоретическая подготовка<br/>Даны полные, развернутые ответы на поставленные вопросы, показана совокупность осознанных знаний по дисциплине, показательно раскрыты основные положения вопросов;<br/>в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий.<br/>Знание по предмету демонстрируется на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей.<br/>Ответ изложен литературным языком с использованием профессиональной терминологии по предмету.<br/>Практические работы выполнены согласно алгоритму решения, отсутствуют ошибки различных типов, оформление измерений и вычислений в соответствии с техническими требованиями. Могут быть допущены недочеты в определении понятий, исправленные студентом самостоятельно в процессе ответа.</p> | Отлично |
|                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Базовый                                                                    | <p>Даны полные, развернутые ответы на поставленные вопросы, показано умение выделить существенные и несущественные недочеты. Ответ четко структурирован, логичен, изложен литературным языком с использованием профессиональной терминологии по дисциплине.<br/>Практические работы выполнены согласно алгоритму, отсутствуют незначительные ошибки различных типов, не меняющие суть решений, оформление измерений и вычислений в соответствии с техническими требованиями.<br/>Могут быть допущены 2-3 неточности или незначительные ошибки, исправленные студентом</p>                                                                                                                                                                                                                                                                    | Хорошо  |

|  |  |  |              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                     |
|--|--|--|--------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|
|  |  |  |              | с помощью преподавателя.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                     |
|  |  |  | Мини-мальный | <p>Даны недостаточно полные и недостаточно развернутые ответы. Логика и последовательность изложения имеют нарушения. Допущены ошибки в раскрытии понятий, употреблении терминов. В ответе отсутствуют выводы. Умение раскрыть значение обобщенных знаний не показано. Недостаточно верно используется профессиональная терминология.</p> <p>Практические работы выполнены согласно алгоритму, отсутствуют незначительные ошибки различных типов, исправленные в процессе ответа, оформление измерений и вычислений также имеют отклонения от технических требований. Допущены 4-5 ошибок различных типов, в целом соответствует нормативным требованиям.</p> | Удовлетворительно   |
|  |  |  | Не освоены   | <p>Ответ представляет собой разрозненные знания с существенными ошибками по вопросу. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связь обсуждаемого вопроса с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. В ответах не используется профессиональная терминология. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента. Или Отказ от ответа.</p>                                                                                                                                                                                         | Неудовлетворительно |

## 6.2. Типовые контрольные задания(вопросы) для промежуточной аттестации

Экзаменационный билет включает один теоретический вопрос и один практический вопрос (ПК-5).

Вопросы к экзамену:

Теоретические вопросы

1. Назначение ОГС и МОГС, классификация, параметры для проектирования и построения. Методы построения.
2. Характеристика методов построения: триангуляция, полигонометрия, линейно-угловые и геодезические спутниковые сети (ГСС). Точность. Рекогносцировка. Типы центра и знаков.
3. Способы угловых измерений в триангуляции, полигонометрии, линейно-угловых сетях. Особенности работы с приборами средней и высокой точности.
4. Обработка результатов измерений на станции и оценка точности. Измерение зенитных расстояний.
5. Краткие сведения о свето- и радиодальномерах, электронных тахеометрах. Классификация. Измерение линий и обработка результатов. Редуцирование измерений линий.
6. Понятие об линейных и угловых элементах центрировки и редуцировании при угловых и линейных измерениях в триангуляции и полигонометрии, их определение. Вычисление и введение поправок в угловые и линейные измерения.
7. Общая теория группового уравнивания. Уравнивание центральной системы.
8. Уравнивание вставки в жесткий угол.
9. Уравнивание геодезического 4-х угольника. Способ эквивалентный замены для уравнивания полигонометрических ходов с узловыми точками.
10. Виды полигонометрии. Заполняющая полигонометрия (4 кл. 1:25000) и заменяющая полигонометрия (4 кл. 1:50000). Виды построений.
11. Паралоктическая (короткобазисная) полигонометрия. Дальномерная полигонометрия.
12. Поверки приборов, марок, штативов. Понятие о трехштативной системе. Сравнение с триангуляцией.
13. Требования к высотным МОГС. Условия проектирования и построения. Рекогносцировка. Закладка реперов и их типы. Методы построения.
14. Геометрическое, геодезическое, тригонометрическое нивелирование. Методики геометрического нивелирования 3, 4 кл. Уравнивание нивелирных построений.
15. Астрономические и гироскопические способы определения азимутов. Гиротеодолиты, гиронасадки, гироскопы. Точность. Поверки и исследования. Измерения на станции. Обработка результатов, применение ориентирования при построениях сетей.
16. Основы метода определения координат.

Практические вопросы с наглядными примерами:

1. Дайте определение понятие способ «круговые приемы»?
2. Дайте определение понятие «незамыкание горизонта»?
3. Дайте определение понятие «СКП единицы веса»?
4. Дайте определение понятию способ «отдельного круга»?
5. Дайте определение понятию «триангуляция второго класса»?
6. Дайте определение понятию «лимб, алидада»?
7. Дайте определения понятие «верхняя визирная цель»?
8. Дайте определения понятие «зенитное расстояние»?
9. Что называется «нуль пунктом»?
10. Дайте определения понятие «групповое измерение»?
11. Дайте определения понятие «поправки за условие горизонта и полюса»?
12. Дайте определения понятие «коррелата КП с учётом свободного члена»?
13. Дайте определения понятие «жесткий угол»?
14. Дайте определения понятие «шестой знак логарифма»?
15. Перечислите условия жесткого угла?
16. Виды группового уравнивания?
17. Дайте определения понятие «полюс»?

18. Дайте определения понятие «геодезический четырех угольник»?
19. Что такое «поверка»?
20. Перечислите виды поверок в соответствии с инструкцией по нивелированию?
21. Что такое « нивелирная сеть»?
22. Что называют неравенством плеч?
23. Дайте определения понятие «узловые точки»?
24. Дайте определения понятие «инструктивная среднеквадратическая погрешность нивелирования»?
25. Перечислите способы построения маркшейдерско – геодезических сетей?
26. Что называется «азимутальный ход»?
27. Что называется «СКП измерения сторон хода»?

#### Критерии оценки экзамена

| Компетенции | Характеристика ответа на теоретический вопрос / выполнения практического задания                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Количество набранных баллов |
|-------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|
| ПК-5        | <p><b>Теоретические вопросы</b><br/>Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний по дисциплине, доказательно раскрыты основные положения вопросов; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Знание по предмету демонстрируется на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей. Могут быть допущены недочеты в определении терминов и понятий, исправленные студентом самостоятельно в процессе ответа.</p> <p><b>Практический вопрос</b><br/>Задача решена в соответствии с алгоритмом, отличное владение и понимание структуры решенной задачи.</p> | 30 б.                       |
|             | <p><b>Теоретические вопросы</b><br/>Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Ответ четко структурирован, логичен, могут быть допущены 2-3 неточности или незначительные ошибки, исправленные студентом с помощью преподавателя.</p> <p><b>Практический вопрос</b><br/>Задача решена в соответствии с алгоритмом, отличное владение и понимание структуры решенной задачи.</p>                                                                                                                                                                                                                                  | 24балла                     |
|             | <p><b>Теоретические вопросы</b><br/>Дан недостаточно полный и недостаточно развернутый ответ. Логика и последовательность изложения имеют нарушения. Допущены ошибки в раскрытии понятий, употреблении терминов. Студент не способен самостоятельно выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. В ответе отсутствуют выводы. Умение раскрыть значение обобщенных знаний удовлетворительно.</p> <p><b>Практический вопрос</b><br/>Задача решена в соответствии с алгоритмом, однако при решении задачи возникают трудности в выборе необходимых справочных данных.</p>                                                                                                                  | 18 баллов                   |
|             | <p><b>Теоретические вопросы</b><br/>Ответ представляет собой разрозненные знания с существенными ошибками по вопросу. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связь обсуждаемого вопроса по билету с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная, терминология не используется.</p> <p><b>Практический вопрос</b><br/>Отсутствует решение задачи.<br/>Или Ответ на вопрос полностью отсутствует<br/>Или Отказ от ответа</p>                                                                                                                                                                                           | пересдачаэк<br>замена       |

### 6.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

|                                                             |                                                                                                                                                                                                                                             |
|-------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Характеристики процедуры</b>                             | <b>Б1.В.ДВ.06.02Опорные маркшейдерско-геодезические сети на подземных горных работах</b>                                                                                                                                                    |
| Вид процедуры                                               | экзамен                                                                                                                                                                                                                                     |
| Цель процедуры                                              | выявить степень сформированности компетенций ПК-5                                                                                                                                                                                           |
| Локальные акты вуза, регламентирующие проведение процедуры  | Положение о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся СВФУ, версия 3.0, утвержден ректором СВФУ 19.02.2019г.<br>Положение о балльно-рейтинговой системе в СВФУ, версия 4.0, утверждено 21.02.2018 г. |
| Субъекты, на которых направлена процедура                   | Студенты 5 курса специалитета                                                                                                                                                                                                               |
| Период проведения процедуры                                 | Летняя экзаменационная сессия                                                                                                                                                                                                               |
| Требования к помещениям и материально-техническим средствам | Лаборатория геодезии и маркшейдерии (А407)                                                                                                                                                                                                  |
| Требования к банку оценочных средств                        | -                                                                                                                                                                                                                                           |
| Описание проведения процедуры                               | Экзамен принимается в устной форме по билетам или в форме тестирования. Экзаменационный билет по дисциплине включает два теоретических вопроса и практическое задание. Время на подготовку – 1 астрономический час.                         |
| Шкалы оценивания результатов                                | Шкала оценивания результатов приведена в п.6.2. РПД.                                                                                                                                                                                        |
| Результаты процедуры                                        | В результате сдачи всех заданий для СРС студенту необходимо набрать 45 баллов, чтобы быть допущенным к экзамену.                                                                                                                            |

## 7. Перечень электронных и печатных учебных изданий

| Автор, название, место издания, издательство, год издания, вид и характеристика иных информационных ресурсов                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Кол-во экз. в библиотеке ТИ(ф) СВФУ | Доступ в ЭБС                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Основная литература</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <p>1.Певзнера, М. Е. Маркшейдерия : учебник для вузов / Под ред. М. Е. Певзнера, В. Н. Попова - Москва : Горная книга, 2003. - 419 с</p> <p>2. Чекалин, С. И. Геодезия в маркшейдерском деле : учебное пособие для вузов / Чекалин С. И. - Москва : Академический Проект, 2020. - 543 с.:</p> <p>4. Попов В.Н., Сученко В.Н., Бойко С.В. Комментарии к инструкции по производству маркшейдерских работ: Учебное пособие. - М.: Издательство Московского государственного горного университета, 2007. -271 с.: ил</p> | 10                                  | <p><a href="https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN5741802575.html">https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN5741802575.html</a></p> <p><a href="https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785829129736.html">https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785829129736.html</a></p> <p><a href="https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785741804834.html">https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785741804834.html</a></p> |
| 2.Опорные маркшейдерские сети                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                     | Gostrf.com                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>Дополнительная литература</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <p>1.Бузук Р.В. Маркшейдерские опорные геодезические сети.Учебное пособие..Кемерово:2004.-280с.</p> <p>2. Маркшейдерия: учеб. для студ. вузов / под ред. М. Е. Певзнера, В. Н. Попова. - 2-е. изд, стер. - Москва: Изд-во Моск. гос. горного ун-та, 2003. - 419 с.</p>                                                                                                                                                                                                                                               |                                     | <p><a href="http://basemine.ru/04/markshejderskie-opornye-geodezicheskie-seti/">http://basemine.ru/04/markshejderskie-opornye-geodezicheskie-seti/</a></p> <p><a href="http://basemine.ru/02/markshejderiya/">http://basemine.ru/02/markshejderiya/</a></p>                                                                                                                                                          |
| 2.Инструкция по нивелированию I,II,III,IV классов. – М.: Недра,2002. – 167с.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                     | gis-lab.info                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |

## 8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее сеть-Интернет), необходимых для освоения дисциплины

- модульная объектно-ориентированная динамическая учебная среда «Moodle».

1. Горное дело. Информационно-справочный сайт о горной промышленности

URL: <http://www.mwork.su>

2. Сайт Ростехнадзора РФ Материалы по безопасности в горной промышленности

URL: <http://www.gosnadzor.ru>

4. Угольный портал URL: <http://rosugol.ru>

6. Высшее горное образование: интернет портал. Учебно-методическое объединение ВУЗов РФ по образованию в области горного дела URL: <http://www.fgosvo.ru>

Сайты журналов по горной тематике:

1. Уголь URL: [http://www.rosugol.ru/jur\\_u/ugol.html](http://www.rosugol.ru/jur_u/ugol.html)

2. Горный журнал URL: <http://www.rudmet>

3. Горная промышленность URL: <http://www.mining-media>

4. Горное оборудование и электромеханика URL: <http://novtex.ru/gormash>

## 9. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

| № п/п | Наименование темы                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Виды учебной работы (лекция, практич. занятия, семинары, лаборат. раб.) | Наименование специализированных аудиторий, кабинетов, лабораторий и пр. | Перечень основного оборудования (в т.ч. аудио-, видео-, графическое сопровождение) |
|-------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|
| 1     | Понятие о ОГС и МОГС.<br>Методы построения плановых МОГС на ПГР<br>Угловые измерения в МОГС на ПГР<br>Линейные измерения в МОГС на ПГР<br>Элементы приведения.<br>Теория двухгруппового и многократного уравнивания.<br>Полигонометрия при построении МОГС на ПГР<br>Построение высотных МОГС на ПГР | Лекция<br>Практические                                                  | <b>A407</b>                                                             | Транспаранты,<br>Презентации.<br>Компьютер(1 шт.)<br>Проектор.<br>Проф.программы   |
| 2     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | СРС                                                                     | <b>A403</b>                                                             | Компьютеры с выходом в СРС                                                         |

## **10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

### **10.1. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине**

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются следующие информационные технологии:

- использование на занятиях электронных изданий (чтение лекций с использованием слайд-презентаций, электронного учебного пособия), видео- и аудиоматериалов (через Интернет);
- организация взаимодействия с обучающимися посредством электронной почты и СДО Moodle.

### **10.2. Перечень программного обеспечения**

-MSWORD, MSPowerPoint, NanoCad, MSExcel

### **10.3. Перечень информационных справочных систем**

Горная энциклопедия <http://www.mining-enc.ru/>

## ЛИСТ АКТУАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

**Б1.В.ДВ.06.02Опорные маркшейдерско-геодезические сети на подземных горных работах**

[illegible]