

## СПЕЦИАЛИЗАЦИЯ (МАРКШЕЙДЕРСКОЕ ДЕЛО) Маркшейдерско-геодезические приборы рабочая программа дисциплины (модуля)

|                        |   |
|------------------------|---|
| Закреплена за кафедрой | Горного дела  |
| Учебный план           | s210504_20_MD20.plx<br>Специальность 21.05.04 ГОРНОЕ ДЕЛО |
| Квалификация           | Горный инженер (специалист)                               |
| Форма обучения         | очная   |
| Общая трудоемкость     | 3 ЗЕТ   |

|                         |   |                            |
|-------------------------|---|----------------------------|
| Часов по учебному плану | 0 | Виды контроля в семестрах: |
| в том числе:            |   |                            |
| аудиторные занятия      | 0 |                            |
| самостоятельная работа  | 0 |                            |

### Распределение часов дисциплины по семестрам

| Семестр<br>(<Курс>.<Семестр<br>на курсе>) | 3 (2.1) |       | Итого |       |
|---|---------|-------|-------|-------|
| Неделя                                    | 16      |       |       |       |
| Вид занятий                               | уп      | рп    | уп    | рп    |
| Лекции                                    | 16      | 16    | 16    | 16    |
| Практические                              | 32      | 32    | 32    | 32    |
| Иные виды<br>контактной работы            | 2,35    | 2,35  | 2,35  | 2,35  |
| В том числе инт.                          | 2       | 2     | 2     | 2     |
| Итого ауд.                                | 50,35   | 50,35 | 50,35 | 50,35 |
| Контактная работа                         | 50,35   | 50,35 | 50,35 | 50,35 |
| Сам. работа                               | 21,65   | 21,65 | 21,65 | 21,65 |
| Часы на контроль                          | 36      | 36    | 36    | 36    |
| Итого                                     | 108     | 108   | 108   | 108   |

**1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

|     |   |
|-----|---|
| 1.1 | Цель дисциплины: дать необходимое представление о конструкциях основных геодезических и маркшейдерских приборов, основных их узлах и особенностях.  |
| 1.2 | Задачи дисциплины: выработать навыки в грамотном выполнении измерений с помощью геодезических и маркшейдерских приборов, выработать умение в исследовании приборов, их необходимой наладке и юстировке. |

**2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

|                   |   |         |
|-------------------|---|---------|
| Цикл (раздел) ОП: |   | Б1.Б.42 |
| <b>2.1</b>        | <b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>  |         |
| 2.1.1             | Математика  |         |
| 2.1.2             | Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности (учебная геодезическая) |         |
| 2.1.3             | Физика  |         |
| 2.1.4             | Физика горных пород   |         |
| 2.1.5             | Химия   |         |
| <b>2.2</b>        | <b>Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>   |         |

**3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**ОПК-9: владением методами анализа, знанием закономерностей поведения и управления свойствами горных пород и состоянием массива в процессах добычи и переработки твердых полезных ископаемых, а также при строительстве и эксплуатации подземных сооружений**

**Знать:**

|           |   |
|-----------|---|
| Уровень 1 | свойства горных пород и руд и способы управления, технически характеристики горнодобывающего и вспомогательного оборудования. |
| Уровень 2 | условия использования горнодобывающего оборудования применительно к конкретным задачам.                                       |

**Уметь:**

|           |   |
|-----------|---|
| Уровень 1 | разрабатывать технологическое и техническое обеспечение до разведки и добычи полезного ископаемого. |
| Уровень 2 | выполнять проектные задания на разработку месторождений.  |

**Владеть:**

|           |  |
|-----------|--|
| Уровень 1 | навыками проектирования разработки месторождений полезных ископаемых.  |
| Уровень 2 | методами проектирования горно-добычных для различных горно-геологических условий месторождения. Выводить навыками технико-экономического обоснования применение технических средств при добычи полезного ископаемого эксплуатации подземны сооружений. |

**В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен**

|            |   |
|------------|---|
| <b>3.1</b> | <b>Знать:</b>   |
| 3.1.1      | Устройство и принцип действия маркшейдерско-геодезических приборов;   |
| 3.1.2      | Источники инструментальных погрешностей, методику их устранения и компенсации, поверки приборов;  |
| 3.1.3      | Правила обращения с инструментами и приборами при работе и транспортировке, ухода за ними.  |
| <b>3.2</b> | <b>Уметь:</b>   |
| 3.2.1      | Проводить поверки и испытания приборов и осуществлять их эксплуатацию;  |
| 3.2.2      | Проводить поверки и исследования электронно-оптических маркшейдерско-геодезических приборов (полевые и лабораторные);                             |
| 3.2.3      | Разрабатывать проекты, средства и методы выполнения натурных наблюдений, рекомендации по их применению, обработке и интерпретации их результатов. |
| <b>3.3</b> | <b>Владеть:</b>   |
| 3.3.1      | Проведения поверки и исследования электронно-оптических маркшейдерско-геодезических приборов;   |
| 3.3.2      | Приемами производства маркшейдерско-геодезических работ;  |
| 3.3.3      | Особенностями применения специальных технологий выполнения натурных определений.  |

**4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

| Код занятия | Наименование разделов и тем /вид занятия/ | Семестр / Курс | Часов | Компетен-ции | Литература | Инте ракт. | Примечание |
|-------------|---|----------------|-------|--------------|------------|------------|------------|
|-------------|---|----------------|-------|--------------|------------|------------|------------|

|     |   |   |   |  |                          |   |  |
|-----|---|---|---|--|--------------------------|---|--|
|     | <b>Раздел 1. Введение.</b><br><b>Предмет и задачи дисциплины.</b><br><b>Краткие исторические сведения развития геодезического и маркшейдерского приборостроения.</b><br><b>Классификация геодезических и маркшейдерских приборов по назначению и точности. Требования, предъявляемые к геодезическим и маркшейдерским приборам.</b>   |   |   |  |                          |   |  |
| 1.1 | Введение.<br>Предмет и задачи дисциплины.<br>Краткие исторические сведения развития геодезического и маркшейдерского приборостроения.<br>Классификация геодезических и маркшейдерских приборов по назначению и точности. Требования, предъявляемые к геодезическим и маркшейдерским приборам.<br>/Лек/  | 3 | 2 |  | Л1.1<br>Л1.2Л2.2<br>Л2.1 | 0 |  |
| 1.2 | Определение веса измеряемого горизонтального угла. /Пр/   | 3 | 4 |  | Л1.1<br>Л1.2Л2.2<br>Л2.1 | 0 |  |
| 1.3 | Определение веса измеряемого горизонтального угла. /Ср/   | 3 | 3 |  | Л1.1<br>Л1.2Л2.2<br>Л2.1 | 0 |  |
|     | <b>Раздел 2. Сведения из геометрической и физической оптики</b><br><b>Основные законы и положения физической оптики (дисперсия, интерференция, дифракция, поляризация, рассеяние света).</b><br><b>Основные законы и положения геометрической оптики. Понятие светового луча, светящейся точки, стигматическое и астигматическое изображения. Законы отражения, преломления, прямолинейного распространения света, принцип обратимости. Действительное и мнимое изображения. Правила знаков. Полное внутреннее отражение.</b> |   |   |  |                          |   |  |
| 2.1 | Сведения из геометрической и физической оптики<br>Основные законы и положения физической оптики (дисперсия, интерференция, дифракция, поляризация, рассеяние света).<br>Основные законы и положения геометрической оптики. Понятие светового луча, светящейся точки, стигматическое и астигматическое изображения. Законы отражения, преломления, прямолинейного распространения света, принцип обратимости. Действительное и мнимое изображения. Правила знаков.<br>Полное внутреннее отражение.<br>/Лек/                    | 3 | 2 |  | Л1.1<br>Л1.2Л2.2<br>Л2.1 | 0 |  |
| 2.2 | Поверки теодолита. /Пр/   | 3 | 4 |  | Л1.1<br>Л1.2Л2.2<br>Л2.1 | 0 |  |

|     |   |   |   |  |                          |   |  |
|-----|---|---|---|--|--------------------------|---|--|
| 2.3 | Поверки теодолита. /Ср/   | 3 | 4 |  | Л1.1<br>Л1.2Л2.2<br>Л2.1 | 0 |  |
|     | <b>Раздел 3. Оптические детали и системы в геодезических приборах</b><br><b>Плоское и сферическое зеркало.</b><br><b>Системы плоских зеркал.</b><br><b>Отражательные призмы. Линзы.</b><br><b>Центрированная оптическая система. Зрительные трубы.</b><br><b>Оптические детали с плоскими преломляющими поверхностями.</b><br><b>Оптические микроскопы (отсчетных систем приборов). Горизонтальный и вертикальный лимбы. Оптические микрометры.</b> |   |   |  |                          |   |  |
| 3.1 | Оптические детали и системы в геодезических приборах<br>Плоское и сферическое зеркало.<br>Системы плоских зеркал.<br>Отражательные призмы. Линзы.<br>Центрированная оптическая система.<br>Зрительные трубы. Оптические детали с плоскими преломляющими поверхностями. Оптические микроскопы (отсчетных систем приборов). Горизонтальный и вертикальный лимбы. Оптические микрометры.<br>/Лек/  | 3 | 2 |  | Л1.1<br>Л1.2Л2.2<br>Л2.1 | 0 |  |
| 3.2 | Поверки теодолита. /Пр/   | 3 | 4 |  | Л1.1<br>Л1.2Л2.2<br>Л2.1 | 0 |  |
| 3.3 | Поверки теодолита. /Ср/   | 3 | 2 |  | Л1.1<br>Л1.2Л2.2<br>Л2.1 | 0 |  |
|     | <b>Раздел 4. Уровни и компенсаторы наклона</b><br><b>Круглый и цилиндрический уровни.</b><br><b>Цена деления уровня. Конструкции цилиндрических уровней.</b><br><b>Контактный уровень. Компенсаторы наклона. Виды компенсаторов наклона.</b>  |   |   |  |                          |   |  |
| 4.1 | Уровни и компенсаторы наклона<br>Круглый и цилиндрический уровни.<br>Цена деления уровня. Конструкции цилиндрических уровней. Контактный уровень. Компенсаторы наклона. Виды компенсаторов наклона.<br>/Лек/  | 3 | 2 |  | Л1.1<br>Л1.2Л2.2<br>Л2.1 | 0 |  |
| 4.2 | Поверки нивелира. /Пр/  | 3 | 6 |  | Л1.1<br>Л1.2Л2.2<br>Л2.1 | 0 |  |
| 4.3 | Поверки нивелира. /Ср/  | 3 | 2 |  | Л1.1<br>Л1.2Л2.2<br>Л2.1 | 0 |  |

|     |  |   |   |  |                          |   |  |
|-----|--|---|---|--|--------------------------|---|--|
|     | <b>Раздел 5. Осевые системы и механические части приборов</b><br><b>Типы осевых систем: конические, цилиндрические; повторительные; горизонтальные.</b><br><b>Зажимные и наводящие устройства.</b><br><b>Подставки и подъемные винты.</b><br><b>Элевационные винты.</b><br><b>Исправительные винты уровней и сеток нитей.</b>                                |   |   |  |                          |   |  |
| 5.1 | Осевые системы и механические части приборов<br>Типы осевых систем: конические, цилиндрические; повторительные; горизонтальные.<br>Зажимные и наводящие устройства.<br>Подставки и подъемные винты.<br>Элевационные винты. Исправительные винты уровней и сеток нитей.<br>/Лек/  | 3 | 2 |  | Л1.1<br>Л1.2Л2.2<br>Л2.1 | 0 |  |
| 5.2 | Исследование уровней и компенсаторов наклона. /Пр/   | 3 | 4 |  | Л1.1<br>Л1.2Л2.2<br>Л2.1 | 0 |  |
| 5.3 | Исследование уровней и компенсаторов наклона. /Ср/   | 3 | 2 |  | Л1.1<br>Л1.2Л2.2<br>Л2.1 | 0 |  |
|     | <b>Раздел 6. Оптико-электронные геодезические и маркшейдерские приборы</b><br><b>Лазерные источники излучения.</b><br><b>Оптические резонаторы. Оптическая модуляция светового сигнала.</b><br><b>Кодовые теодолиты. Импульсные и фазовые светодальномеры.</b><br><b>Электронные тахеометры. Лазерные нивелиры. Оптические отражатели.</b><br><b>4 часа.</b> |   |   |  |                          |   |  |
| 6.1 | Оптико-электронные геодезические и маркшейдерские приборы<br>Лазерные источники излучения.<br>Оптические резонаторы. Оптическая модуляция светового сигнала. Кодовые теодолиты. Импульсные и фазовые светодальномеры. Электронные тахеометры. Лазерные нивелиры.<br>Оптические отражатели.<br>4 часа.<br>/Лек/   | 3 | 2 |  | Л1.1<br>Л1.2Л2.2<br>Л2.1 | 0 |  |
| 6.2 | Исследование осевой системы теодолита. /Пр/  | 3 | 4 |  | Л1.1<br>Л1.2Л2.2<br>Л2.1 | 0 |  |
| 6.3 | Исследование осевой системы теодолита. /Ср/  | 3 | 2 |  | Л1.1<br>Л1.2Л2.2<br>Л2.1 | 0 |  |
|     | <b>Раздел 7. Испытания геодезических приборов</b><br><b>Назначение испытаний. Виды испытаний: механические, климатические, электрические, специальные.</b><br><b>Правила обращения с геодезическими и маркшейдерскими приборами.</b>   |   |   |  |                          |   |  |

|     |  |   |   |  |                          |   |  |
|-----|--|---|---|--|--------------------------|---|--|
| 7.1 | Испытания геодезических приборов<br>Назначение испытаний. Виды испытаний: механические, климатические, электрические, специальные.<br>Правила обращения с геодезическими и маркшейдерскими приборами.<br>/Лек/   | 3 | 1 |  | Л1.1<br>Л1.2Л2.2<br>Л2.1 | 0 |  |
| 7.2 | Исследование точности теодолита. /Пр/  | 3 | 2 |  | Л1.1<br>Л1.2Л2.2<br>Л2.1 | 1 |  |
| 7.3 | Исследование точности теодолита. /Ср/  | 3 | 2 |  | Л1.1<br>Л1.2Л2.2<br>Л2.1 | 0 |  |
|     | <b>Раздел 8. Поверки и исследования геодезических приборов</b><br><b>Цель поверок. Поверки теодолита.</b><br><b>Поверки нивелира с уровнем.</b><br><b>Поверки нивелира с компенсатором.</b><br><b>Поверки светодальномеров, электронных тахеометров. Поверки электронных и лазерных приборов.</b><br><b>Исследование осей приборов.</b><br><b>Исследование уровней и компенсаторов наклона.</b><br><b>Исследование характеристик зрительной трубы.</b><br><b>Исследование точности теодолита.</b><br><b>Исследование точности нивелира.</b><br><b>Исследование точности светодальномера.</b> |   |   |  |                          |   |  |
| 8.1 | Поверки и исследования геодезических приборов<br>Цель поверок. Поверки теодолита. Поверки нивелира с уровнем. Поверки нивелира с компенсатором. Поверки светодальномеров, электронных тахеометров. Поверки электронных и лазерных приборов.<br>Исследование осей приборов.<br>Исследование уровней и компенсаторов наклона. Исследование характеристик зрительной трубы.<br>Исследование точности теодолита.<br>Исследование точности нивелира.<br>Исследование точности светодальномера.<br>/Лек/   | 3 | 1 |  | Л1.1<br>Л1.2Л2.2<br>Л2.1 | 0 |  |
| 8.2 | Исследование точности теодолита. /Пр/  | 3 | 2 |  | Л1.1<br>Л1.2Л2.2<br>Л2.1 | 0 |  |
| 8.3 | Исследование точности теодолита. /Ср/  | 3 | 2 |  | Л1.1<br>Л1.2Л2.2<br>Л2.1 | 0 |  |
|     | <b>Раздел 9. Другие геодезические и маркшейдерские приборы и оборудование.</b><br><b>Гирскопические приборы. Приборы для поиска подземных коммуникаций. Зенит-надир приборы. Формирователи световых плоскостей (горизонтальных и вертикальных).</b>  |   |   |  |                          |   |  |

|     |  |   |      |  |                          |   |  |
|-----|--|---|------|--|--------------------------|---|--|
| 9.1 | Другие геодезические и маркшейдерские приборы и оборудование.<br>Гирскопические приборы. Приборы для поиска подземных коммуникаций. Зенит-надир приборы. Формирователи световых плоскостей (горизонтальных и вертикальных).<br>/Лек/ | 3 | 2    |  | Л1.1<br>Л1.2Л2.2<br>Л2.1 | 0 |  |
| 9.2 | Исследование точности нивелира. /Пр/   | 3 | 2    |  | Л1.1<br>Л1.2Л2.2<br>Л2.1 | 1 |  |
| 9.3 | Исследование точности нивелира. /Ср/   | 3 | 2,65 |  | Л1.1<br>Л1.2Л2.2<br>Л2.1 | 0 |  |
| 9.4 | Экзамен/Экзамен/ /ИВКР/  | 3 | 2,35 |  | Л1.1<br>Л1.2Л2.2<br>Л2.1 | 0 |  |

## 5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

### 5.1. Контрольные вопросы и задания

### 5.2. Темы письменных работ

### 5.3. Оценочные средства

Рабочая программа дисциплины "Маркшейдерско-геодезические приборы" обеспечена оценочными средствами для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, включающими контрольные вопросы для проведения промежуточной аттестации, критерии оценивания учебной деятельности обучающихся по балльно-рейтинговой системе, примеры заданий для практических и лабораторных занятий, билеты для проведения промежуточной аттестации. Все оценочные средства представлены в Приложении 1.

### 5.4. Перечень видов оценочных средств

Оценочные средства разработаны для всех видов учебной деятельности студента – лекций, лабораторных и практических занятий, самостоятельной работы и промежуточной аттестации. Оценочные средства представлены в виде:

- средств текущего контроля: проверочных работ по решению задач, проверки отчетов в лабораторных журналах, дискуссии по теме;
- средств итогового контроля – промежуточной аттестации: курсовой проект и экзамен в 3 семестре.

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 6.1. Рекомендуемая литература

#### 6.1.1. Основная литература

|      | Авторы, составители         | Заглавие  | Издательство, год           |
|------|-----------------------------|---|-----------------------------|
| Л1.1 | Голованов В. А.             | Маркшейдерские и геодезические приборы [Электронный ресурс]: учебное пособие    | Санкт-Петербург: Лань, 2020 |
| Л1.2 | Быкова Е. Н., Павлова В. А. | Техническая инвентаризация объектов капитального строительства: учебное пособие | Санкт-Петербург: Лань, 2014 |

#### 6.1.2. Дополнительная литература

|      | Авторы, составители  | Заглавие  | Издательство, год           |
|------|--|---|-----------------------------|
| Л2.1 | Баландин В. Н., Брын М. Я., Коугия В. А., Матвеев А. Ю., Матвеев С. И., Юськевич А. В. | Определение площадей объектов недвижимости: учебное пособие | Санкт-Петербург: Лань, 2019 |
| Л2.2 | Борщ-Компонице В. И.   | Геодезия. Маркшейдерское дело                               | М.: Недра, 1989             |

### 6.3.1 Перечень программного обеспечения

|         |            |  |
|---------|------------|--|
| 6.3.1.1 | Windows 7  |  |
| 6.3.1.2 | Windows 10 |  |

## 7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

| Аудитория | Назначение | Оснащение | Вид |
|-----------|------------|-----------|-----|
|-----------|------------|-----------|-----|

|      |   |   |  |
|------|---|---|--|
| 4-55 | Аудитория для лекционных, практических и семинарских занятий. | Специализированная мебель: набор учебной мебели на 18 посадочных мест; стол преподавательский – 1 шт., стул преподавательский -1 шт., доска меловая -1 шт., проектор -1 шт., экран – 1 шт.; Специализированная аудитория по проведения горных выработок: бурильные машины, буровой инструмент и установочные приспособления, макеты горных выработок, комплекты плакатов, макеты горнопроходческих машин. |  |
| 4-44 | Аудитория для лекционных, практических и семинарских занятий. | Специализированная мебель: набор учебной мебели на 18 посадочных мест; стол преподавательский – 2 шт., стул преподавательский -1 шт.; доска меловая -1 шт., переносной проектор -1 шт., переносной экран – 1 шт.; Специализированная аудитория по БВР: специальное оборудование и плакаты для организации взрывных работ; пневмозарядчик; учебные конденсаторные взрывные машинки.                        |  |

#### 8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Методические указания по изучению дисциплины «Маркшейдерско-геодезические приборы» представлены в Приложении 2 и включают в себя:

1. Методические указания для обучающихся по организации учебной деятельности.
2. Методические указания по организации самостоятельной работы обучающихся.
3. Методические указания по организации процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.