Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Максимов Алексей Борисович
Должность: директор департамента по образовательной политике
Дата подписания: 19.06.2024 15:33:16
Уникальный программный ключ:
8db180d1a3f02ac9e60521a5672742735c18b1d6

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

**«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**
**(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)**

Факультет урбанистики и городского хозяйства

УТВЕРЖДЕНО
Декан Факультета урбанистики и
городского хозяйства
_____ К.И. Лушин
15 февраля 2024 года

# РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

# "Маркшейдерия"

Направление подготовки
21.05.04 - **«Горное дело»**

Специализация
**Маркшейдерское дело**

Квалификация
**Горный инженер (специалист)**

Форма обучения
**Заочная**

**Москва 2024**

**Разработчик:**

д.т.н., профессор _____/И.В.Деревяшкин/

**Согласовано:**
Заведующий кафедрой
«Техника и технология горного и нефтегазового производства»,

_____ /А.В.Кузина/

## Содержание

1. Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине…….4
2. Место дисциплины в структуре образовательной программы……..5
3. Структура и содержание дисциплины……..5
3.1 Виды учебной работы и трудоемкость……..6
3.2 Тематический план изучения дисциплины……...6
3.3 Содержание дисциплины……7
3.4 Тематика семинарских/практических и лабораторных занятий…….8
3.5 Тематика курсовых проектор (курсовых работ)……...8
4. Учебно-методическое и информационное обеспечение…….8
4.1 Основная литература……8
5. Материально-техническое обеспечение……9
6. Методические рекомендации……10
6.1 Методические рекомендации для преподавателя по организации обучения…….…….11
6.2 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины…….11
7. Фонд оценочных средств……...……11
7.1 Методы контроля и оценивания результатов обучения……...……11
7.2 Шкала и критерии оценивания результатов обучения……...……..12
7.3 Оценочные средства……...……..13

## 1. Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине

**К основным целям и задачам** освоения дисциплины «Маркшейдерия» следует отнести:

- получение студентами базисной основы знаний и навыков пространственного мышления:

- ознакомление студентов с назначением и способами выполнения основных геодезических, маркшейдерских и горно-геометрических работ, которые обеспечивают безопасность ведения горных работ:

- научить студентов применять полученные знания в практической деятельности:

В результате освоения дисциплины (модуля) у обучающихся формируются следующие компетенции и должны быть достигнуты следующие результаты обучения как этап формирования соответствующих компетенций:

| **Код компетенции** | **В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать** | **Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине** |
|---|---|---|
| ОПК-8 | способностью выбирать и (или) разрабатывать обеспечение интегрированных технологических систем эксплуатационной разведки, добычи и переработки твердых полезных ископаемых, а также предприятий по строительству и эксплуатации подземных объектов техническими средствами с высоким уровнем автоматизации управления | **знать:**<br>- отличительные признаки и основные понятия открытой геотехнологии добычных работ;<br>**уметь:**<br>- рассчитывать общие показатели трудности осуществления основных производственных процессов;<br>**владеть:**<br>- знаниями по выбору рационального комплекса оборудования для ведения добычных работ в карьере. |
| ПК-1 | владением навыками анализа горно-геологических условий при эксплуатационной разведке и добыче | **знать:**<br>- способы подготовки полезных ископаемых к выемке методами открытой геотехнологии;<br>**уметь:** |

| | | |
|---|---|---|
| | твердых полезных ископаемых, а также при строительстве и эксплуатации подземных объектов | - проводить расчет основных параметров ведения добычных работ.<br>**владеть:**<br>- методами выбора выемочно-погрузочного и транспортного оборудования для месторождений различных типов. |

## 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Учебная дисциплина «Маркшейдерия» относится к базовой части дисциплин Б1.Б. и взаимосвязана логически и содержательно и методически со следующими дисциплинами:

*В базовой части (Б.1.Б):*

- Геология
- Математика
- Физика горных пород
- Геомеханика
- Горные машины и оборудование
- Открытая геотехнологи
- Подземная геотехнология
- Строительная геотехнология

## 3. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц, т.е. 144 академических часов (из них 132 часов – самостоятельная работа студентов).

Разделы дисциплины «Маркшейдерия» изучаются на 8 семестре. Форма промежуточной аттестации экзамен.

Структура и содержание дисциплины «Открытая геотехнология» по разделам и видам занятий представлены в приложении 1

### 3.1. Виды учебной работы и трудоемкость

3.1.1. Заочная форма обучения

| № п/п | Вид учебной работы | Количество часов | Семестры | |
|---|---|---|---|---|
| | | | **8 семестр** | **-** |
| **1** | **Аудиторные занятия** | 12 | **12** | |
| | В том числе: | | | |
| 1.1 | Лекции | 6 | **6** | |
| 1.2 | Семинарские/практические занятия | 6 | **6** | |
| 1.3 | Лабораторные занятия | | | |
| **2** | **Самостоятельная работа** | 132 | **132** | |
| | В том числе: | | | |
| 2.1 | Подготовка и защита графических работ | | | |
| 2.2 | Самостоятельное изучение | | | |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **3** | **Промежуточная аттестация** | | | |
| | Зачет/диф.зачет/экзамен | Экзамен | **Экзамен** | |

## 3.2. Тематический план изучения дисциплины

3.2.1. Заочная форма обучения

| № п/п | Разделы/темы дисциплины | Трудоемкость, час | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Всего | Аудиторная работа | | | | Самостоятельная работа |
| | | | Лекции | Семинарские/ практические занятия | Лабораторные занятия | Практическая подготовка | |
| | | **144** | **6** | **6** | | | **132** |
| **1.** | Определение положения точек Земной поверхности. Основные сведения о форме и размерах земли. План и карта. Понятие о плане, карте и профиле. Масштабы: численный, линейный, поперечный Рельеф земной поверхности и его изображение на топографических планах и картах. Условные знаки местности. Номенклатура карт и планов. Ориентирование направлений. Азимуты истинные, магнитные и дирекционные углы. Связь между ними. Сближение меридианов, склонение магнитной стрелки. Румбы и переход к ним от азимутов и дирекционных углов. | | 0,5 | 0,5 | | | |
| **2.** | Геодезические сети. Государственные геодезические, опорные плановые и высотные сети; основные методы построения геодезических сетей триангуляция, полигонометрия, нивелирование. Геодезическое съемочное обоснование, привязка к опорной геодезической сети. | | 0,5 | 0,5 | | | |
| **3.** | Измерение углов. Устройство теодолита, его поверки Установка теодолита в рабочее положение. Измерение горизонтальных углов способом приемов. Точность измерения горизонтальных углов. Вертикальный круг. Измерение вертикальных углов. Точность измерения вертикальных углов | | 0,5 | 0,5 | | | |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **4.** | Создание планового съемочного обоснования. Создание рабочего съемочного обоснования. Методы съемки ситуации: перпендикуляров, полярный, засечки (линейные и угловые) Вычисление координат точек теодолитного хода. Составление плана: построение сетки координат, нанесение точек по координатам, нанесение результатов съемки подробностей. Вычерчивание плана в условных знаках. | | 0,5 | 0,5 | | | |
| **5.** | Геометрическое нивелирование. Сущность геометрического нивелирования. Классификация нивелиров. Выбор и закрепление трассы на местности. Нивелирование трассы. Обработка полевых измерений. Построение профиля. | | 0,5 | 0,5 | | | |
| **6.** | Задачи маркшейдерского дела на всех этапах освоения месторождения: разведка, проектирование, строительство и разработка. Роль маркшейдерской службы в вопросах изучения и охраны недр, рационального ведения горных работ, техники безопасности и охраны труда, комплексной механизации процесса добычи Организация маркшейдерской службы в горной промышленности. | | 0,5 | 0,5 | | | |
| **7.** | Маркшейдерская графическая документация. Общие сведения о маркшейдерской графической документации, классификация, назначение и содержание чертежей, их роль для безопасного ведения горных работ. Требования, применяемые к маркшейдерским чертежам | | 0,5 | 0,5 | | | |
| **8.** | Проекции, применяемые при составлении маркшейдерских чертежей. Масштабы и условные обозначения. Составление и пополнение планов горных выработок, проекций и разрезов. Хранение маркшейдерской документации. Решение горно-геометрических задач по маркшейдерским чертежам | | 0,5 | 0,5 | | | |
| **9.** | Подсчет и учет запасов, добычи и потерь полезного ископаемого. Виды запасов: балансовые, забалансовые и | | 0,5 | 0,5 | | | |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | промышленные запасы, классификация запасов по степени их разведанности, изученности и подготовленности к добыче. Основные параметры подсчета запасов и способы их определения Оконтуривание месторождений полезных ископаемых. Методы подсчета запасов | | | | | | |
| **10.** | Учет движения запасов на горном предприятии, составляющие движения. Промышленные запасы полезного ископаемого. Виды, определение и учет потерь и разубоживания полезного ископаемого. Маркшейдерский контроль оперативного учета добычи. Маркшейдерский учет добычи | | 0,5 | 0,5 | | | |
| **11** | Маркшейдерские сети на поверхности. Съемочные работы. Задание направления выработкам в горизонтальной и вертикальной плоскостях. Маркшейдерские работы при подземной разработке месторождений. | | 0,5 | 0,5 | | | |
| **12** | Тахеометрическая съемка карьеров. Маркшейдерское обеспечение буровзрывных работ на открытых разработках. Маркшейдерские работы при восстановлении (рекультивации) земель нарушенных горными работами. Сдвижение горных пород на открытых разработках, устойчивость бортов карьеров и отвалов. Маркшейдерские работы при строительстве подземных сооружений. | | 0,5 | 0,5 | | | |

## 3.3. Содержание дисциплины

### Раздел 1. Геодезия

**Тема 1** Введение. Содержание курса геодезии и его значение для практической деятельности горного инженера. Определение положения точек Земной поверхности. Основные сведения о форме и размерах земли. План и карта. Понятие о плане, карте и профиле. Масштабы: численный, линейный, поперечный Рельеф земной поверхности и его изображение на топографических планах и картах. Условные знаки местности. Номенклатура карт и планов.

Ориентирование направлений. Азимуты истинные, магнитные и дирекционные углы. Связь между ними. Сближение меридианов, склонение магнитной стрелки. Румбы и переход к ним от азимутов и дирекционных углов.

**Тема 2** Геодезические сети. Государственные геодезические, опорные плановые и высотные сети; основные методы построения геодезических сетей триангуляция, полигонометрия, нивелирование. Геодезическое съемочное обоснование, привязка к опорной геодезической сети.

**Тема 3** Измерение углов. Устройство теодолита, его поверки Установка теодолита в рабочее положение. Измерение горизонтальных углов способом приемов. Точность измерения горизонтальных углов. Вертикальный круг. Измерение вертикальных углов. Точность измерения вертикальных углов

**Тема 4** Создание планового съемочного обоснования. Создание рабочего съемочного обоснования. Методы съемки ситуации: перпендикуляров, полярный, засечки (линейные и угловые) Вычисление координат точек теодолитного хода. Составление плана: построение сетки координат, нанесение точек по координатам, нанесение результатов съемки подробностей. Вычерчивание плана в условных знаках.

**Тема 5**. Геометрическое нивелирование. Сущность геометрического нивелирования. Классификация нивелиров. Выбор и закрепление трассы на местности. Нивелирование трассы. Обработка полевых измерений. Построение профиля.

## Раздел 2 Маркшейдерия

**Тема.1**. Введение. Содержание курса, его значение и связь со смежными дисциплинами. Задачи маркшейдерского дела на всех этапах освоения месторождения: разведка, проектирование, строительство и разработка. Роль маркшейдерской службы в вопросах изучения и охраны недр, рационального ведения горных работ, техники безопасности и охраны труда, комплексной механизации процесса добычи Организация маркшейдерской службы в горной промышленности

**Тема 2**. Маркшейдерская графическая документация. Общие сведения о маркшейдерской графической документации, классификация, назначение и содержание чертежей, их роль для безопасного ведения горных работ. Требования, применяемые к маркшейдерским чертежам

**Тема 3**. Проекции, применяемые при составлении маркшейдерских чертежей. Масштабы и условные обозначения. Составление и пополнение планов горных выработок, проекций и разрезов. Хранение маркшейдерской документации. Решение горно-геометрических задач по маркшейдерским чертежам

**Тема 4**. Подсчет и учет запасов, добычи и потерь полезного ископаемого. Виды запасов: балансовые, забалансовые и промышленные запасы, классификация запасов по степени их разведанности, изученности и подготовленности к добыче. Основные параметры подсчета запасов и способы их определения Оконтуривание месторождений полезных ископаемых. Методы подсчета запасов

**Тема .5.** Учет движения запасов на горном предприятии, составляющие движения. Промышленные запасы полезного ископаемого. Виды, определение и учет потерь и разубоживания полезного ископаемого. Маркшейдерский контроль оперативного учета добычи. Маркшейдерский учет добычи

## Раздел 3. Маркшейдерские работы при разработке месторождений

**Тема .1** Маркшейдерские сети на поверхности. Съемочные работы. Задание направления выработкам в горизонтальной и вертикальной плоскостях. Маркшейдерские работы при подземной разработке месторождений.

**Тема .2** Тахеометрическая съемка карьеров. Маркшейдерское обеспечение буровзрывных работ на открытых разработках. Маркшейдерские работы при восстановлении (рекультивации) земель нарушенных горными работами. Сдвижение горных пород на открытых разработках, устойчивость бортов карьеров и отвалов. Маркшейдерские работы при строительстве подземных сооружений.

### 3.4. Тематика семинарских/практических и лабораторных занятий

3.4.1. Лабораторно-практические занятия

***Лабораторно-практическая работа № 1***

Назначение и устройство маркшейдерско-геодезических приборов и работа с ними. Оптические теодолиты. Устройство, поверка и измерение углов. Нивелиры, устройство, поверки и методика геометрического нивелирования. Инструменты, используемые для задания направления выработкам, а также выполнения горизонтальных и вертикальных соединительных съемок.

Теодолит - это геодезический прибор, предназначенный для измерения горизонтальных и вертикальных углов. Происхождение слова «теодолит», связано с греческими словами theomai смотрю, вижу и dolichos - длинный, далеко.

1. Теодолиты различаются по точности, способу отсчитывания по лимбу, по конструкции, назначению и другим признакам.
2. По точности теодолиты делятся на:

3. - высокоточные, с помощью которых горизонтальный угол измеряется одним полным приемом со средней квадратической погрешностью от ± 0,5" до ± 1", например теодолит Т1;

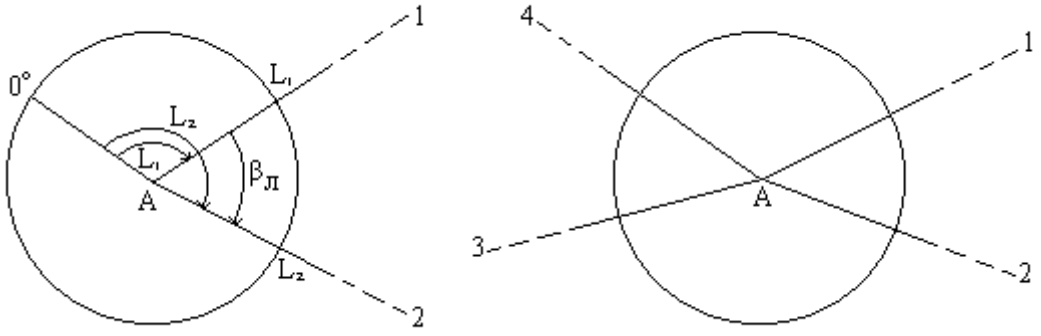
4. - точные, позволяющие измерять горизонтальный угол одним приемом со средней квадратической погрешностью от ± 2" до ± 15", например теодолит Т2, Т5;

5. - технические - со средней квадратической погрешностью от ± 20" до ± 60", например теодолит Т15, Т30.

6. Средняя квадратическая погрешность измерения горизонтального угла указывается в шифре теодолита цифрами, например, Т2, Т5, Т30. В случае применения зрительной трубы с прямым изображением в шифре теодолита добавляется буква П, например, 2Т30П и 4Т30П - теодолиты со средней квадратической погрешностью измерения горизонтального угла ± 30" и с трубой прямого изображения. Цифра 2 и 4 впереди шифра обозначает, что это теодолиты соответственно второго и четвертого поколений, то есть более совершенный, чем теодолит марки Т30.

Измерения угла выполняется строго по методике, соответствующей способу измерения; известно несколько способов измерения горизонтальных углов: это способ отдельного угла (способ приемов), способ круговых приемов, способ во всех комбинациях и др.

Способ круговых приемов. Если с одного пункта наблюдается более двух направлений, то часто применяют способ круговых приемов. Для измерения углов этим способом необходимо выполнить следующие операции при КЛ установить на лимбе отсчет, близкий к нулю, и навести трубу на первый пункт; взять отсчет по лимбу.




вращая алидаду по ходу часовой стрелки, навести трубу последовательно на второй, третий и т.д. пункты и затем снова на первый пункт; каждый раз взять отсчеты по лимбу перевести трубу через зенит и при КП навести ее на первый пункт; взять отсчет по лимбу вращая алидаду против хода часовой стрелки,

навести трубу последовательно на (n-1), …, третий, второй пункты и снова на первый пункт; каждый раз взять отсчеты по лимбу.

Затем для каждого направления вычисляют средние из отсчетов при КЛ и КП и после этого – значения углов относительно первого (начального) направления.

Способ круговых приемов позволяет ослабить влияние ошибок, действующих пропорционально времени, так как средние отсчеты для всех направлений относятся к одному физическому моменту времени.

***Лабораторно-практическая работа № 2***

Подсчет запасов полезного ископаемого способами – среднеарифметического, треугольников, многоугольников, объемной палетки профессора Соболевского П.К. Классификация запасов. Способы определения потерь и разубоживания.

**Способ треугольников**

На плане треугольники строятся соединением точек разведочных выработок прямыми линиями. При этом выработки следует подбирать таким образом, чтобы получались по возможности равносторонние треугольники.

Площадь треугольников определяется измерением оснований и высот их обычным методом. Объем трехгранных призм определяется по формуле.

Запасы руды подсчитываются по каждой призме как произведение ее объема на объемный вес руды, а запас полезного компонента по каждой призме высчитывается по формуле $P = q \cdot C$,

где C – среднее содержание компонента, а q – запас руды в призме.

Общие запасы руды и полезного компонента по рудному телу или месторождению получаются путем суммирования запасов по всем призмам.

**Метод многоугольников.**

Метод основан А. К. Болдыревым. При использовании его разведанное (оконтуренное) рудное тело разбивается на участки по числу разведочных выработок, относя к каждой из них ближайший к ней участок разведанного тела. В результате этого к каждой выработке подвешивается свой собственный блок, а все точки этого блока будут более близкими к этой выработке, чем к другим остальным. При подсчете запасов этим методов за исходные данные при подсчете запасов по каждому блоку средняя мощность, объемный вес руды и содержание полезных компонентов для этого блока принимается по той единственной выработке, на которую опирается блок. Каждый из выделенных участков представляет собой по форме геометрическую призму, вы-

сота которой является мощностью рудного тела. Объем ее получим при умножении площади основания многоугольника на мощность рудного тела по этой выработке. Сумма объемов всех выделенных на участке призм даст объем всего рудного тела. Определение средних объемных весов и средних содержаний полезных компонентов производится в зависимости от необходимости среднеарифметическим или средневзвешенным способами, как и при любом другом методе подсчета запасов.

**Определение площади планиметром**.

Этот способ применяется при криволинейных ограничениях площади подсчётных блоков, когда представить её в виде суммы простых геометрических фигур не представляется возможным. Для измерения площади полюс планиметра устанавливается либо внутри измеряемой площади (если лона достаточно велика), либо за её пределами (если она невелика). Измерение площадей производится по следующим формулам:

$S = c\ V - V + q$ если полюс установлен внутри фигуры;

$S = c\ V - V$ , если полюс располагается за пределами фигуры.

где : $c$ – цена деления планиметра для принятой длины рычага;

*V1 и V2* – показания счётчика планиметра до обвода и после обвода контура площади;

### 3.5. Тематика курсовых проектов (курсовых работ)

1. Составление проекта полигонометрических сетей (ходов).
2. Уравновешивание ломанных ходов с одновременной оценкой точности определения координат пунктов.
3. Высотно-геодезическое обоснование.
4. Аналитические расчеты проекта планирования.
5. Перенесение проекта в натуру.
6. Составления проекта вертикальной планировки.
7. Способы проектирования трассы тоннеля.
8. Контроль деформаций массива горных пород, зданий и сооружений.
9. Подземное геодезическое обоснование. Подземная полигонометрия.
10. Подземное геодезическое обоснование. Передача отметок с поверхности в подземные выработки.

## 4. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 4.1. Основная литература

1. Инженерная геодезия: Учебник / Под ред. Михелева Д.Ш. - 7-е изд., стер. - М. : Академия, 2007. - 480с.

2. Фельдман В.Д. Основы инженерной геодезии : Учебник / В.Д. Фельдман, 2. Д.Ш. Михелев. - 4-е изд., перераб. и доп. - М. : Высшая школа, 2001. -314 с.

3. Инженерная геодезия : Учебник / Под ред. Михелева Д.Ш. - 4-е изд., испр. - М. : Академия, 2004. - 480с.

### 4.2. Дополнительная литература

1. Скогорева Р.Н. Геодезия с основами геоинформатики : Учеб. пособие для вузов / Р.Н. Скогорева. - М. : Высш. шк., 1999. - 205 с.

2. Маркшейдерия : Учебник для вузов / Под ред. М.Е. Певзнера, В.Н. Попова. - М.: Изд-во Моск. гос. горн, ун-та, 2003.-419 с. - (Высшее горное образование) .:432.

3. Инженерная геодезия : Учеб. для вузов / Под ред. Д.Ш.Михелева. - М.: Высш. школа, 2000. - 464 с.

### 4.2.2 Электронные образовательные ресурсы

Проведение занятий и аттестаций возможно в дистанционном формате с применением системы дистанционного обучения университета (СДО-LMS) на основе разработанных кафедрой электронных образовательных ресурсов (ЭОР) по всем разделам

| Название ЭОР | Ссылка на курс |
|---|---|
| «Маркшейдерия» | Данный ЭОР находится в разработке |

Разработанные ЭОР включают тренировочные и итоговые тесты.

Порядок проведения работ в дистанционном формате устанавливается отдельными распоряжениями проректора по учебной работе и/или центром учебно-методической работы.

Каждый студент обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронным библиотекам университета (http://lib.mami.ru/lib/content/elektronnyy-katalog). Ссылка на электронную библиотеку: https://online.mospolytech.ru/course/view.php?id=7621&section=1

## 5. Материально-техническое обеспечение

Кафедра «Техника и технология горного и нефтегазового производства», обеспечивающая преподавание дисциплины «Маркшейдерия», располагает аудиториями и лабораторией на 50 посадочных мест. Аудитории оснащены электронными проекторами.

Для организации образовательного процесса со студентами используется также материально-техническая база университета, обеспечивающая проведение всех видов лекционных, практических и лабораторных занятий. Преподаватели кафедры и студенты имеют возможность пользоваться компьютерными классами. Все компьютеры имеют выход в систему Интернет. Студенты и преподаватели имеют доступ к электронным образовательным ресурсам, размещенным в Интернете.

## 6. Методические рекомендации

Методика преподавания дисциплины «Маркшейдерия» и реализация компетентностного подхода в изложении и восприятии материала предусматривает использование следующих активных и интерактивных форм проведения аудиторных и внеаудиторных занятий:

– аудиторные занятия: лекции, практическим работам, тестирование;

– внеаудиторные занятия: самостоятельное изучение отдельных вопросов, подготовка к практическим работам.

### Образовательные технологии

Возможно проведение занятий и аттестаций в дистанционном формате с применением системы дистанционного обучения университета (СДО-LMS) на основе разработанных кафедрой электронных образовательных ресурсов (ЭОР) (см. п.4.2.3).

Порядок проведения работ в дистанционном формате устанавливается отдельными распоряжениями проректора по учебной работе и/или центром учебно-методической работы.

### 6.1. Методические рекомендации для преподавателя по организации обучения

6.1.1. Преподаватель организует преподавание дисциплины в соответствии с требованиями "Положения об организации образовательного процесса в Московском политехническом университете и его филиалах", утверждённым ректором университета.

6.1.2. На первом занятии преподаватель доводит до сведения студентов содержание рабочей программы дисциплины (РПД) и предоставляет возможность ознакомления с программой.

6.1.3. Преподаватель особенно обращает внимание студентов на:

- виды и формы проведения занятий по дисциплине, включая порядок проведения занятий с применением технологий дистанционного обучения и системы дистанционного обучения университета (СДО Мосполитеха);

- виды, содержание и порядок проведения текущего контроля успеваемости в соответствии с фондом оценочных средств;

- форму, содержание и порядок проведения промежуточной аттестации в соответствии с фондом оценочных средств, предусмотренным РПД.

6.1.4. Доводит до сведения студентов график выполнения учебных работ, предусмотренных РПД.

6.1.5. Необходимо с самого начала занятий рекомендовать студентам основную и дополнительную литературу и указать пути доступа к ней.

6.1.6. В начале или в конце семестра дать список вопросов для подготовки к промежуточной аттестации (экзамену или зачёту).

6.1.7. Рекомендуется факт ознакомления студентов с РПД и графиком работы письменно зафиксировать подписью студента в листе ознакомления с содержание РПД.

6.1.8. Преподаватели, ведущий лекционные и практические занятия, должны согласовывать тематический план практических занятий, использовать единую систему обозначений, терминов, основных понятий дисциплины.

6.1.9. При подготовке **к семинарскому занятию** по перечню объявленных тем преподавателю необходимо уточнить план их проведения, продумать формулировки и содержание учебных вопросов, выносимых на обсуждение, ознакомиться с перечнем вопросов по теме семинара.

В ходе семинара во вступительном слове раскрыть практическую значимость темы семинарского занятия, определить порядок его проведения, время на обсуждение каждого учебного вопроса. Применяя фронтальный опрос дать возможность выступить всем студентам, присутствующим на занятии.

В заключительной части семинарского занятия следует подвести его итоги: дать оценку выступлений каждого студента и учебной группы в целом. Раскрыть положительные стороны и недостатки проведенного семинарского занятия. Ответить на вопросы студентов. Выдать задания для самостоятельной работы по подготовке к следующему занятию.

6.1.10. Целесообразно в ходе защиты **лабораторных работ** задавать выступающим и аудитории дополнительные и уточняющие вопросы с целью выяснения их позиций по существу обсуждаемых проблем.

Возможно проведение занятий и аттестаций в дистанционном формате с применением системы дистанционного обучения университета (СДО-LMS). Порядок проведения работ в дистанционном формате устанавливается отдельными распоряжениями проректора по учебной работе и/или центром учебно-методической работы.

## 6.2. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

6.2.1. Студент с самого начала освоения дисциплины должен внимательно ознакомится с рабочей программой дисциплины.

6.2.2. Студенту необходимо составить для себя график выполнения учебных работ, предусмотренных РПД с учётом требований других дисциплин, изучаемых в текущем семестре.

6.2.3. При проведении занятий и процедур текущей и промежуточной аттестации с использованием инструментов информационной образовательной среды дистанционного образования университета (LMS Мосполитеха),

как во время контактной работы с преподавателем, так и во время самостоятельной работы студент должен обеспечить техническую возможность дистанционного подключения к системам дистанционного обучения. При отсутствии такой возможности обсудить ситуацию с преподавателем дисциплины.

## 7. Фонд оценочных средств

### 7.1. Методы контроля и оценивания результатов обучения

Контроль успеваемости и качества подготовки проводится в соответствие с требованиями "Положения об организации образовательного процесса в Московском политехническом университете".

Для контроля успеваемости и качества освоения дисциплины настоящей программой предусмотрены следующие виды контроля:

- контроль текущей успеваемости (текущий контроль);
- промежуточная аттестация.

В процессе обучения используются следующие оценочные формы самостоятельной работы студентов, оценочные средства текущего контроля успеваемости и промежуточных аттестаций:

### 7.2. Шкала и критерии оценивания результатов обучения

Показателем оценивания компетенций на различных этапах их формирования является достижение обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю).

Шкалы оценивания результатов промежуточной аттестации и их описание:

Форма промежуточной аттестации: экзамен.

Промежуточная аттестация обучающихся в форме экзамена проводится по результатам выполнения всех видов учебной работы, предусмотренных учебным планом по данной дисциплине (модулю), при этом учитываются результаты текущего контроля успеваемости в течение семестра.

Оценка степени достижения обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю) проводится преподавателем, ведущим занятия по дисциплине (модулю) методом экспертной оценки. По итогам промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) выставляется оценка «отлично», "хорошо", "удовлетворительно" или «неудовлетворительно».

Необходимым условием прохождения промежуточной аттестации является выполнение всех видов работ, предусмотренных данной рабочей программой по дисциплине.

Если не выполнены необходимые условия, студенты получают «неудовлетворительно».

Шкала оценивания для экзамена:

| ***Шкала оценивания*** | ***Описание*** |
|---|---|
| *Отлично* | *Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности. При этом может быть допущена незначительная ошибка, неточность, затруднение при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.* |
| *Хорошо* | *Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует неполное, правильное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, либо если при этом были допущены 2-3 несущественные ошибки.* |
| *Удовлетворительно* | *Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, в котором освещена основная, наиболее важная часть материала, но при этом допущена одна значительная ошибка или неточность.* |
| *Неудовлетворительно* | *Не выполнен один или более видов учебной работы, предусмотренных учебным планом. Студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.* |

## 7.3. Оценочные средства

7.3.1. Текущий контроль

Для проведения текущего контроля применяются следующие формы: *контрольная работа, тесты.*

7 .3.2. Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация проводится во 2 семестре обучения в форме экзамена.

Экзамен проводится по билетам, ответы предоставляются письменно с последующим устным собеседованием. Билеты формируются из вопросов представленного ниже перечня.

**Регламент проведения экзамена:**

1. В билет включается (4) вопроса из разных разделов дисциплины и (одно, два) практических задания

2. Перечень вопросов соответствует темам, изученным на лекционных и лабораторных занятиях (прилагается).

3. Время на подготовку письменных ответов - до 40 мин, устное собеседование - до 10 минут.

4. Проведение аттестации (экзамена) с использованием средств электронного обучения и дистанционных образовательных технологий выполняется в соответствии с утверждённым в университете "Порядком проведения промежуточной аттестации с использованием средств электронного обучения и дистанционных образовательных технологий"

Промежуточная аттестация проводится в сроки, установленные утвержденным расписанием зачётно-экзаменационной сессии. До даты проведения промежуточной аттестации студент должен выполнить все расчетно-графические лабораторные работы, предусмотренные настоящей рабочей программой дисциплины.

Если не выполнен один или более видов учебной работы, указанных в таблице, преподаватель имеет право выставить неудовлетворительную оценку по итогам промежуточной аттестации.

### 7.3.3. Вопросы для подготовки к экзамену

1. Определение положения точек Земной поверхности. Основные сведения о форме и размерах земли.
2. План и карта. Понятие о плане, карте и профиле. Масштабы: численный, линейный, поперечный
3. Рельеф земной поверхности и его изображение на топографических планах и картах. Условные знаки местности. Номенклатура карт и планов.
4. Ориентирование направлений. Азимуты истинные, магнитные и дирекционные углы. Связь между ними.
5. Сближение меридианов, склонение магнитной стрелки. Румбы и переход к ним от азимутов и дирекционных углов.
6. Геодезические сети. Государственные геодезические, опорные плановые и высотные сети; основные методы построения геодезических сетей триангуляция, полигонометрия, нивелирование.

7. Геодезическое съемочное обоснование, привязка к опорной геодезической сети.
8. Устройство теодолита, его поверки Установка теодолита в рабочее положение.
9. Измерение горизонтальных углов способом приемов. Точность измерения горизонтальных углов. Вертикальный круг. Измерение вертикальных углов. Точность измерения вертикальных углов
10. Создание рабочего съемочного обоснования.
11. Методы съемки ситуации: перпендикуляров, полярный, засечки (линейные и угловые) Вычисление координат точек теодолитного хода.
12. Составление плана: построение сетки координат, нанесение точек по координатам, нанесение результатов съемки подробностей. Вычерчивание плана в условных знаках.
13. Сущность геометрического нивелирования.
14. Классификация нивелиров. Выбор и закрепление трассы на местности.
15. Нивелирование трассы. Обработка полевых измерений. Построение профиля.
16. Задачи маркшейдерского дела на всех этапах освоения месторождения: разведка, проектирование, строительство и разработка.
17. Роль маркшейдерской службы в вопросах изучения и охраны недр, рационального ведения горных работ, техники безопасности и охраны труда, комплексной механизации процесса добычи .
18. Организация маркшейдерской службы в горной промышленности
19. Маркшейдерская графическая документация.
20. Общие сведения о маркшейдерской графической документации, классификация, назначение и содержание чертежей, их роль для безопасного ведения горных работ. Требования, применяемые к маркшейдерским чертежам
21. Проекции, применяемые при составлении маркшейдерских чертежей. Масштабы и условные обозначения.
22. Составление и пополнение планов горных выработок, проекций и разрезов.
23. Хранение маркшейдерской документации.
24. Решение горно-геометрических задач по маркшейдерским чертежам
25. Подсчет и учет запасов, добычи и потерь полезного ископаемого. Виды запасов: балансовые, забалансовые и промышленные запасы, классификация запасов по степени их разведанности, изученности и подготовленности к добыче. 26. Основные параметры подсчета запасов и способы их определения.
27. Оконтуривание месторождений полезных ископаемых. Методы подсчета запасов

28. Учет движения запасов на горном предприятии, составляющие движения.
29. Промышленные запасы полезного ископаемого. Виды, определение и учет потерь и разубоживания полезного ископаемого.
30. Маркшейдерский контроль оперативного учета добычи. Маркшейдерский учет добычи
31.Маркшейдерские сети на поверхности.
32. Съемочные работы. Задание направления выработкам в горизонтальной и вертикальной плоскостях.
33. Маркшейдерские работы при подземной разработке месторождений.
34. Тахеометрическая съемка.
35. Маркшейдерское обеспечение буровзрывных работ на открытых разработках.
36. Маркшейдерские работы при восстановлении (рекультивации) земель нарушенных горными работами.
37. Сдвижение горных пород на открытых разработках, устойчивость бортов карьеров и отвалов.
38. Маркшейдерские работы при строительстве подземных сооружений.