Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Максимов Алексей Борисович
Должность: директор Департамента по образовательной политике
Дата подписания: 14.10.2023 12:33:19
Уникальный программный ключ:
8db180d1a3f02ac9e60521a5672742735c18b1d6

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета
Урбанистики и городского хозяйства
_____ / Л.А. Марюшин /
“ 31 ” августа 2020 г.

Рабочая программа дисциплины

Маркшейдерия

Специальность
21.05.04 - **«Горное дело»**

Специализация
Шахтное и подземное строительство

Квалификация выпускника
Горный инженер (специалист)

Форма обучения
Заочная

Москва 2020

1. Цели освоения дисциплины

Целью изучения дисциплины является получение студентами базисной основы знаний и навыков пространственного мышления, ознакомить студентов с назначением и способами выполнения основных геодезических, маркшейдерских и горно-геометрических работ, которые обеспечивают безопасность ведения горных работ, а также научить их применять полученные знания в практической деятельности.

2. Место дисциплины в структуре ОП специалитета

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. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

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 эксплу-	**знать:** - основы теории фигуры Земли, устройство и принцип действия маркшейдерско-геодезических приборов. Программы и принципы по-

	атационной разведки, добычи и переработки твердых полезных ископаемых, а также предприятий по строительству и эксплуатации подземных объектов техническими средствами с высоким уровнем автоматизации управления	строения государственной геодезической сети, маркшейдерские задачи и методы их решения, принцип маркшейдерского обеспечения безопасности горных работ. **уметь:** - выполнять построение опорных и съемочных геодезических сетей на земной поверхности, **владеть:** - приемами производства маркшейдерско-геодезических работ, особенностями применения специальных технологий выполнения натуральных определений пространственно-временных характеристик состояния земной поверхности и недр, приемами перспективного и текущего планирования и маркшейдерского контроля состояния горных выработок и земной поверхности на всех стадиях освоения недр.
ПК-4	демонстрировать пользование компьютером как средством управления и обработки информационных массивов	**знать:** - методы математической обработки информации и теорию погрешности, методы построения моделей месторождений полезных ископаемых **уметь:** - выполнять плановые и высотные инструментальные съемки, осуществлять оценку и учет запасов **владеть:** - методами решения инженерно-технических задач с применением вычислитель-

		ной техники и основных нормативных документов

4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единицы, т.е. 180 академических часов (из них 162 часов – самостоятельная работа студентов).

Разделы дисциплины «Маркшейдерия» изучаются на первом курсе.

Структура и содержание дисциплины по разделам и видам занятий представлены в приложении 1

Содержание разделов

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 обеспе-

чение 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.

5. Образовательные технологии

Организация занятий по дисциплине «Открытая геотехнология» проводится по традиционной технологии по видам работ (лекции, практические занятия, текущий контроль) согласно расписанию.

Методика преподавания дисциплины «Открытая геотехнология» и реализация компетентностного подхода в изложении и восприятии материала предусматривает использование следующих активных и интерактивных форм проведения групповых, индивидуальных, аудиторных занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся:

– подготовка к выполнению практических работ;

– защита и индивидуальное обсуждение выполняемых этапов курсовой работы;

– проведение мастер-классов экспертов и специалистов в области разработки, создания и эксплуатации современного и перспективного горношахтного оборудования.

Лекционные занятия проводятся в аудиториях с использованием слайдов, подготовленных преподавателем в программе Microsoft Power Point, при этом параллельно демонстрируются модели реальных горных машин. Основные моменты лекционных занятий конспектируются. Отдельные темы предлагаются для самостоятельного изучения.

Практические занятия проводятся в аудитории и направлены на закрепление знаний путем рассмотрения и анализа решений контрольных работ. Возможна работа в компьютерном классе с использованием прикладного программного обеспечения (математические пакеты и пакет имитационного моделирования).

Самостоятельная работа по дисциплине включает:

- самоподготовку к учебным занятиям по конспектам, учебной литературе и с помощью электронных ресурсов;

- выполнение контрольных работ;

- оформление отчетов по результатам практических работ с выполнением необходимых расчетов и графических построений;

- выполнение курсовой работы.

Возможна также организация «круглых столов» и встреч с представителями российских предприятий – производителей горных машин и оборудования, а также проведение мастер-классов экспертов и специалистов отрасли.

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, является главной целью образовательной программы, определен особенностью контингента обучающихся и содержанием дисциплины «Маркшейдерия» и в целом по дисциплине составляет 30% аудиторных занятий. Занятия лекционного типа составляют 70% от объема аудиторных занятий.

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

В соответствии с требованиями ФГОС ВО для аттестации обучающихся по дисциплине предусмотрены:

- лабораторные работы;
- практические работы;
- экзамен.

6.1. Фонды оценочных средств для проведения текущей и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Маркшейдерия»

Фонды оценочных средств для проведения текущей и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине приведены в Приложении 2 к рабочей программе..

6.2. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

№ п/п	№ раздела дисциплины	Методические указания по выполнению самостоятельной работы
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. Ази-	Чтение лекционного материала Изучение основной и дополнительной литературы

	муты истинные, магнитные и дирекционные углы. Связь между ними. Сближение меридианов, склонение магнитной стрелки. Румбы и переход к ним от азимутов и дирекционных углов.	
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.	Чтение лекционного материала Изучение основной и дополнительной литературы
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	Чтение лекционного материала Изучение основной и дополнительной литературы Самостоятельное выполнение практических заданий
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. Вычерчива-	Чтение лекционного материала Изучение основной и дополнительной литературы Самостоятельное выполнение практических заданий

	ние плана в условных знаках.	
5.	Геометрическое нивелирование. Сущность геометрического нивелирования. Классификация нивелиров. Выбор и закрепление трассы на местности. Нивелирование трассы. Обработка полевых измерений. Построение профиля.	Чтение лекционного материала Изучение основной и дополнительной литературы Самостоятельное выполнение практических заданий
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.	Чтение лекционного материала Изучение основной и дополнительной литературы
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	Чтение лекционного материала Изучение основной и дополнительной литературы
8.	Проекции, применяемые при составлении маркшейдерских чертежей. Масштабы и условные обозначения. Составление и пополнение планов	Чтение лекционного материала Изучение основной и дополнительной литературы

	горных выработок, проекций и разрезов. Хранение маркшейдерской документации. Решение горно-геометрических задач по маркшейдерским чертежам	
9.	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	Чтение лекционного материала Изучение основной и дополнительной литературы
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	Чтение лекционного материала Изучение основной и дополнительной литературы
11.	Маркшейдерские сети на поверхности. Съемочные работы. Задание направления выработкам в горизонтальной и вертикальной плоскостях. Маркшейдерские работы при подземной разработ-	Чтение лекционного материала Изучение основной и дополнительной литературы

	ке месторождений.	
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.	Чтение лекционного материала Изучение основной и дополнительной литературы

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

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.

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.

Учебный процесс в Университете обеспечен:
комплектом лицензионного программного обеспечения MathCAD, Ав-

токад, Adobe Photoshop, Corel draw, Компас, VBasic 6, Visual FoxPro 7.0; Delphi 6 и др.;

интернет-ресурсами:

http://www.twirpx.com/ (электронные технические книги);

http://kniga-free.ru/ (электронная книга бесплатно);

http://www.uchebnikfree.com/ (учебники бесплатно);

http://iqlib.ru/ (электронные учебники);

http://www.bibliotech.ru/ (электронная библиотека учебной и научной литературы);

http://elibraru.ru/ (электронная библиотека в сфере науки, техники и образования);

http://elib.gpntb.ru/ (сайт Государственной публичной научно-технической библиотеки России).

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

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.

9. Методические рекомендации преподавателю

Данный раздел настоящей рабочей программы предназначен для начинающих преподавателей.

Дисциплина «Маркшейдерия» является обязательной дисциплиной базовой части учебного плана и обеспечивает формирования профессиональных компетенций.

Структура и последовательность проведения лекционных занятий и практических занятий по дисциплине представлена в приложении 1 к настоящей рабочей программе.

Подробное содержание отдельных разделов дисциплины «Маркшейдерия» рассматривается в п. 4 рабочей программы.

Примерные варианты заданий для выполнения курсовой работы и пере-

чень вопросов к экзамену по дисциплине представлены в составе ФОС по дисциплине в Приложении 2 к рабочей программе.

Перечень основной и дополнительной литературы и нормативных документов, необходимых в ходе преподавания дисциплины «Маркшейдерия», приведен в п.7 настоящей рабочей программы.

10. Методические указания обучающимся

Методические указания по освоению дисциплины.

Лекционные занятия проводятся в соответствии с содержанием настоящей рабочей программы и представляют собой изложение вопросов по процессам, технологическим схемам, средствам и техническим приемам добычи полезных ископаемых методами открытой геотехнологии.

Посещение лекционных занятий является обязательным. Пропуск лекционных занятий без уважительных причин в объеме более 40 % от общего количества предусмотренных учебным планом на семестр лекций влечет за собой невозможность аттестации по дисциплине по итогам семестра, так как обучающийся не набирает минимально допустимого для получения итоговой аттестации по дисциплине количества баллов за посещение лекционных занятий (см. соответствующие положения пункта 6 настоящей рабочей программы).

В ходе лекций обучающимся рекомендуется:

- вести конспектирование учебного материала. Допускается конспектирование лекционного материала письменным и компьютерным способом.

- обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации по их применению;

- задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью правильного понимания теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

Для успешного овладения курсом необходимо посещать все лекции, так как тематический материал взаимосвязан между собой.

Практическое занятие – это активная форма учебного процесса в вузе. При подготовке к практическим занятиям обучающемуся необходимо изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой, учесть рекомендации преподавателя. Практические задания выполняются обучающимися в аудиториях и самостоятельно. Практическое задание оценивается по критериям, представленным в Приложении 2 к рабочей программе.

Проведение практических занятий по дисциплине «Маркшейдерия» осуществляется в формах, описанных в пункте 5 настоящей рабочей программы.

Посещение практических занятий и активное участие в них является обязательным. Пропуск практических занятий без уважительных причин в объеме более 50 % от общего количества предусмотренных учебным планом на семестр занятий даже при условии отличной работы на оставшихся занятиях влечет за собой невозможность аттестации по дисциплине по итогам семестра.

Подготовка к практическим занятиям обязательно включает в себя изучение конспектов лекционного материала для адекватного понимания условия и способа решения заданий, запланированных преподавателем на конкретное практическое занятие.

Методические указания по выполнению различных форм внеаудиторной самостоятельной работы

Важной частью самостоятельной работы является чтение учебной и научной литературы. Основная функция учебников - ориентировать обучающегося в системе знаний, умений и навыков, которые должны быть усвоены по данной дисциплине будущими выпускниками.

Список основной и дополнительной литературы по дисциплине «Маркшейдерия» приведен в п.7 настоящей рабочей программы.

Изучение основной и дополнительной литературы проводится на регулярной основе в разрезе каждого раздела в соответствии с приведенными в п.6 рабочей программы рекомендациями для подготовки к промежуточной и итоговой аттестации по дисциплине «Маркшейдерия».

Курсовая работа. В соответствии с учебным планом в процессе изучения дисциплины обучающиеся выполняют курсовую работу (КР) по заданиям, приведенным в Приложении 2 к рабочей программе.

Основным содержанием курсовой работы является обоснование и выбор технологического оборудования для разработки месторождения открытым способом.

Целью выполнения КР является формирование у обучающихся системы умений и навыков в области инженерных методов расчетов и проектирования процессов открытых горных работ.

Задачами выполнения КР являются:

- уметь рассчитывать главные параметры карьера;
- научиться строить поперечное сечение карьера;
- рассчитывать основные процессы открытых горных работ.

Выполнение КР является обязательным условием для допуска обучаю-

щегося к экзамену. КР оценивается по критериям, представленным в Приложении 2 к рабочей программе

Сведения о текущем контроле успеваемости обучающихся

Текущий контроль успеваемости осуществляется в течение семестра путем регулярной проверки присутствия обучающегося на лекционных и практических занятиях, оценки качества и активности работы на практических занятиях при решении задач и в ходе блиц-опросов.

Сведения о текущей работе студентов по дисциплине фиксируются преподавателем и служат базовым основанием для формирования семестрового рейтинга по дисциплине.

Текущая аттестация по дисциплине «Маркшейдерия» проводится в формах контрольных работ, оценки защиты КР и практических занятий (см. соответствующие положения ФОС по дисциплине в Приложении 2 к рабочей программе).

Примерные задания для контрольных работ по дисциплине «Маркшейдерия» приведены в различных подпунктах в составе ФОС по дисциплине в Приложении 2 к рабочей программе без указания правильных вариантов ответов или методики выполнения соответствующих заданий для стимулирования поисковой активности обучающегося.

Методические указания по подготовке к промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация по дисциплине в 8-м семестре проходит в форме экзамена. Экзаменационный билет по дисциплине «Маркшейдерия» состоит из 3 вопросов теоретического характера. Примерный перечень вопросов к экзамену по дисциплине «Маркшейдерия» и критерии оценки ответа обучающегося на экзамене для целей для целей оценки сформированности компетенций приведен в соответствующем подпункте Приложении 2 к рабочей программе.

Подготовка к экзамену предполагает изучение рекомендуемой литературы и других источников, конспектов лекций, повторение материалов практических занятий.

Программа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки специалистов **21.05.04 «Горное дело»**.

Программу составил:

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

Программа обсуждена на заседании кафедры «Техника и технология горного и нефтегазового производства»

«___» _____2020 года, протокол №_____

Заведующий кафедрой
доцент, к.т.н. _____ /В.Н. Крынкина/

Программа согласована:

Руководитель ОП направления 21.05.04

Декан факультета
Урбанистики и городского хозяйства
доцент, к.т.н._____/Л.А. Марюшин/

Структура и содержание дисциплины «Маркшейдерия»
Направление подготовки - 21.05.04 – Горное дело
Форма обучения - заочная

Раздел	Курс	**Недели**	**Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость в часах**					Самостоятельной работы студентов					Формы аттестации	
			Л	П/З	Лаб	СРС	КСР	К.Р.	К.П.	РГР	Реф.	К/р	Э	З
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.	4		1											
2. Геодезические сети. Государственные геодезические, опорные плановые и высотные сети; основные методы построения геодезиче-			1											

ских сетей триангуляция, полигонометрия, нивелирование. Геодезическое съемочное обоснование, привязка к опорной геодезической сети.														
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	4		1											
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. Геометрическое нивелирование. Сущность геометрического нивелирования. Классификация нивe-	4		1	1								+		

лиров. Выбор и закрепление трассы на местности. Нивелирование трассы. Обработка полевых измерений. Построение профиля.														
5. 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 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 Проекции, применяемые при со-	4		2	2								+		

ставлении 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 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 Учет движения запасов на горном предприятии, составляющие движения. Промышленные запасы полезного ископаемого. Виды, определение и учет потерь и разубожи-													

вания полезного ископаемого. Маркшейдерский контроль оперативного учета добычи. Маркшейдерский учет добычи.														
6. Маркшейдерские сети на поверхности. Съемочные работы. Задание направления выработкам в горизонтальной и вертикальной плоскостях. Маркшейдерские работы при подземной разработке месторождений. 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.	4		2	1										
Итого	180		8	6	4	162		+				+	+	

Приложение 2

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)

Направление подготовки: 21.05.04. «Горное дело»

Специализация:

Шахтное и подземное строительство

Формы обучения: заочная

Виды профессиональной деятельности:

- производственно-технологическая
- организационно-управленческая
- научно-исследовательская
- проектная

Кафедра: Техника и технология горного и нефтегазового производства

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

по дисциплине

«Маркшейдерия»

Составитель: профессор, д.т.н. Деревяшкин И.В

Москва, 2020 год

1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения дисциплины. Формы контроля формирования компетенций

Компетенция	В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать	Форма контроля	Этапы формирования (разделы дисциплины)
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	Промежуточный контроль: - экзамен, Текущий контроль: - опрос на практических занятиях; - контрольная работа	1, 2, 3
ПК-4	демонстрировать пользование компьютером как средством управления и обработки информационных массивов	Промежуточный контроль: - экзамен, Текущий контроль: - опрос на практических занятиях; - контрольная работа	4, 5, 6, 7, 8

2. Показатели и критерии оценивания компетенций при изучении дисциплины, описание шкал оценивания

2.1 Критерии оценки ответа на экзамене (формирование компетенций ОПК-8, ПК-4)

«5» (отлично): обучающийся четко и без ошибок отвечает на все экзаменационные вопросы, демонстрирует системные теоретические знания, владеет терминами, делает аргументированные выводы и обобщения, приводит примеры, показывает способность быстро реагировать на уточняющие вопросы.

Обучающийся на высоком уровне знает 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; анализ горно-геологических условий при эксплуатационной разведке и добыче твердых полезных ископаемых, а также при строительстве и эксплуатации подземных объектов (ОПК-8, ПК-4).

«4» (хорошо): обучающийся отвечает на все экзаменационные вопросы, демонстрирует прочные теоретические знания, владеет терминами, делает аргументированные выводы и обобщения, приводит примеры, но при этом делает несущественные ошибки, которые быстро исправляет самостоятельно или при незначительной коррекции преподавателем.

Обучающийся хорошо знает 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; анализ горно-геологических условий при эксплуатационной разведке и добыче твердых полезных ископаемых, а также при строительстве и эксплуатации подземных объектов (ОПК-8, ПК-4).

«3» (удовлетворительно): обучающийся удовлетворительно отвечает на экзаменационные вопросы, демонстрирует неглубокие теоретические знания, проявляет слабо сформированные навыки анализа явлений и процессов, недостаточное умение делать аргументированные выводы и приводить примеры, показывает не достаточно свободное владение терминами, логичностью и последовательностью изложения, делает ошибки, которые может исправить только при коррекции преподавателем.

Обучающийся на удовлетворительном уровне знает 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; анализ горно-геологических условий при эксплуатационной разведке и добыче твердых полезных ископаемых, а также при строительстве и эксплуатации подземных объектов (ОПК-8, ПК-4).

«2» (неудовлетворительно): обучающийся демонстрирует незнание теоретических основ предмета, не умеет делать аргументированные выводы и приводить примеры, не владеет терминами, проявляет отсутствие логичности и последовательности изложения, делает ошибки, которые не может исправить даже при коррекции преподавателем, неудовлетворительно отвечает на экзаменационные вопросы, отказывается отвечать на дополнительные вопросы.

Обучающийся не знает 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; анализ горно-геологических условий при эксплуатационной разведке и добыче твердых полезных ископаемых, а также при строительстве и эксплуатации подземных объектов (ОПК-8, ПК-4).

2.2 Критерии оценки работы обучающегося на практических занятиях (формирование компетенций ОПК-8, ПК-4)

«5» (отлично): выполнены все практические задания, предусмотренные практическими занятиями, обучающийся четко и без ошибок ответил на все контрольные вопросы, активно работал на практических занятиях.

Обучающийся на высоком уровне владеет обеспечением 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; анализом горно-геологических условий при эксплуатационной разведке и добыче твердых полезных ископаемых, а также при строительстве и эксплуатации подземных объектов (ОПК-8, ПК-4);

«4» (хорошо): выполнены все практические задания, предусмотренные практическими занятиями, обучающийся с корректирующими замечаниями преподавателя ответил на все контрольные вопросы, достаточно активно работал на практических занятиях.

Обучающийся хорошо владеет владеет обеспечением 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; анализом горно-геологических условий при эксплуатационной разведке и добыче твердых полезных ископаемых, а также при строительстве и эксплуатации подземных объектов (ОПК-8, ПК-4);

«3» (удовлетворительно): выполнены все практические задания, предусмотренные практическими занятиями с замечаниями преподавателя; обучающийся ответил на все контрольные вопросы с замечаниями.

Обучающийся на удовлетворительном уровне владеет обеспечением 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; анализом горно-геологических условий при эксплуатационной разведке и добыче твердых полезных ископаемых, а также при строительстве и эксплуатации подземных объектов (ОПК-8, ПК-1);

«2» (неудовлетворительно): обучающийся не выполнил или выполнил неправильно практические задания, предусмотренные практическими занятиями; студент ответил на контрольные вопросы с ошибками или не ответил на контрольные вопросы.

Обучающийся не владеет владеет обеспечением 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; анализом горно-геологических условий при эксплуатационной разведке и добыче твердых полезных ископаемых, а также при строительстве и эксплуатации подземных объектов (ОПК-8, ПК-4).

2.3. Критерии оценки контрольной работы (формирование компетенций ОПК-8, ПК-4)

«5» (отлично): все задания контрольной работы выполнены без ошибок в течение отведенного на работу времени; работа выполнена самостоятельно, присутствуют собственные обобщения, заключения и выводы; отсутствуют орфографические и пунктуационные ошибки.

Обучающийся на высоком уровне знает 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; анализ горно-геологических условий при эксплуатационной разведке и добыче твердых полезных ископаемых, а также при строительстве и эксплуатации подземных объектов (ОПК-8, ПК-4);

«4» (хорошо): задания контрольной работы выполнены с незначительными замечаниями в полном объеме либо отсутствует решение одного задания; работа выполнена самостоятельно, присутствуют собственные обобщения, заключения и выводы; отсутствуют грубые орфографические и пунктуационные ошибки.

Обучающийся хорошо знает 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; анализ горно-геологических условий при эксплуатационной разведке и добыче твердых полезных ископаемых, а также при строительстве и эксплуатации подземных объектов (ОПК-8, ПК-4);

«3» (удовлетворительно): задания контрольной работы имеют значительные замечания; работа выполнена самостоятельно, присутствуют собственные обобщения; присутствуют грубые орфографические и пунктуационные ошибки.

Обучающийся на удовлетворительном уровне знает 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; анализ горно-геологических условий при эксплуатационной разведке и добыче твердых полезных ископаемых, а также при строительстве и эксплуатации подземных объектов (ОПК-8, ПК-4);

«2» (неудовлетворительно): задания в контрольной работе выполнены не полностью или неправильно; отсутствуют или сделаны неправильно выводы и обобщения; присутствуют грубые орфографические и пунктуационные ошибки.

Обучающийся не знает 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; анализ горно-геологических условий при эксплуатационной разведке и добыче твердых полезных ископаемых, а также при строительстве и эксплуата-

ции подземных объектов (ОПК-8, ПК-4).

2.4. Критерии оценки защиты курсовой работы (формирование компетенций ОПК-8, ПК-4)

«5» (отлично): выполнены все задания курсовой работыв срок и полном объеме; оформление, структура и стиль работы соответствуют предъявляемым требованиям к текстовым документам; работа выполнена самостоятельно, присутствуют собственные обобщения, заключения и выводы; правильные ответы на все вопросы при защите работы.

Обучающийся на высоком уровне владеет обеспечением 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; анализом горно-геологических условий при эксплуатационной разведке и добыче твердых полезных ископаемых, а также при строительстве и эксплуатации подземных объектов (ОПК-8, ПК-4);

«4» (хорошо): выполнены все задания курсового проекта с незначительными замечаниями; работа выполнена в срок; в оформлении, структуре и стиле работы нет грубых ошибок; работа выполнена самостоятельно, присутствуют собственные обобщения, заключения и выводы; правильные ответы на все вопросы с помощью преподавателя при защите работы.

Обучающийся хорошо владеет обеспечением 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; анализом горно-геологических условий при эксплуатационной разведке и добыче твердых полезных ископаемых, а также при строительстве и эксплуатации подземных объектов (ОПК-8, ПК-4);

«3» (удовлетворительно): задания курсовой работы имеют значительные замечания; работа выполнена с нарушениями графика, в оформлении, структуре и стиле работы есть недостатки; работа выполнена самостоятельно, присутствуют собственные обобщения; ответы не на все вопросы при защите работы.

Обучающийся на удовлетворительном уровне владеет обеспечением 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; анализом горно-геологических условий при эксплуатационной разведке и добыче твердых полезных ископаемых, а также при строительстве и эксплуатации подземных объектов (ОПК-8, ПК-4);

«2» (неудовлетворительно): задания курсовой работы выполнены не полностью или выполнены неправильно; отсутствуют или сделаны неправильно выводы и обобщения; оформление работы не соответствует предъявляемым требованиям; нет ответов на вопросы преподавателя при защите работы.

Обучающийся не владеет обеспечением 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; анализом горно-геологических условий при эксплуатационной разведке и добыче твердых полезных ископаемых, а также при строительстве и эксплуатации подземных объектов (ОПК-8, ПК-4).

2.5. Итоговые показатели балльной оценки сформированности компетенций по дисциплине в разрезе дескрипторов «знать/ уметь/ владеть»:

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				
Показатель	**Критерии оценивания**			
	2	**3**	**4**	**5**
знать: отличительные признаки и основные понятия открытой геотехнологии добычных работ;	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие знаний отличительных признаков и основных понятий открытой геотехнологии добычных работ;	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие знаний отличительных признаков и основных понятий открытой геотехнологии добычных работ;	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие знаний отличительных признаков и основных понятий открытой геотехнологии добычных работ;	Обучающийся демонстрирует полное соответствие знаний отличительных признаков и основных понятий открытой геотехнологии добычных работ;
уметь: рассчитывать общие показатели трудности осуществления основных производственных процессов;	Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет рассчитывать общие показатели трудности осуществления основных производственных процессов;	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих умений: рассчитывать общие показатели трудности осуществления основных производственных процессов;	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих умений: рассчитывать общие показатели трудности осуществления основных производственных процессов;	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих умений: рассчитывать общие показатели трудности осуществления основных производственных процессов;
владеть: знаниями по выбору рационального комплекса оборудования для ведения добычных работ в карьере.	Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет знаниями по выбору рационального комплекса оборудования для ведения добычных работ в карьере.	Обучающийся владеет знаниями по выбору рационального комплекса оборудования для ведения добычных работ в карьере..	Обучающийся владеет знаниями по выбору рационального комплекса оборудования для ведения добычных работ в карьере.	Обучающийся в полном объеме владеет 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 твердых полезных ископаемых, а также при строительстве и эксплуатации подземных объектов				
знать: способы подготовки полезных ископаемых к выемке методами открытой геотехнологии;	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие следующих знаний: способы подготовки полезных ископаемых к выемке методами открытой геотехнологии;	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих знаний: способы подготовки полезных ископаемых к выемке методами открытой геотехнологии;	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих знаний: способы подготовки полезных ископаемых к выемке методами открытой геотехнологии;	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих знаний: способы подготовки полезных ископаемых к выемке методами открытой геотехнологии;
уметь: проводить расчет основных параметров ведения добычных работ;	Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет осуществлять проводить расчет основных параметров ведения добычных работ;	Обучающийся демонстрирует неполное умение осуществлять проводить расчет основных параметров ведения добычных работ;	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие знаний осуществлять проводить расчет основных параметров ведения добычных работ;	Обучающийся демонстрирует полное соответствие знаний и умений осуществлять проводить расчет основных параметров ведения добычных работ;
владеть: методами выбора выемочно-погрузочного и транспортного оборудования для месторождений различных типов.	Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет методами выбора выемочно-погрузочного и транспортного оборудования для месторождений различных типов.	Обучающийся частично владеет методами выбора выемочно-погрузочного и транспортного оборудования для месторождений различных типов.	Обучающийся частично владеет методами выбора выемочно-погрузочного и транспортного оборудования для месторождений различных типов.	Обучающийся в полном объеме владеет методами выбора выемочно-погрузочного и транспортного оборудования для месторождений различных типов.

3.1. Текущий контроль (работа на лабораторно - практических занятиях) (формирование компетенций ОПК-8, ПК-4)

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.

Теодолиты различаются по точности, способу отсчитывания по лимбу, по конструкции, назначению и другим признакам.

По точности теодолиты делятся на:

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

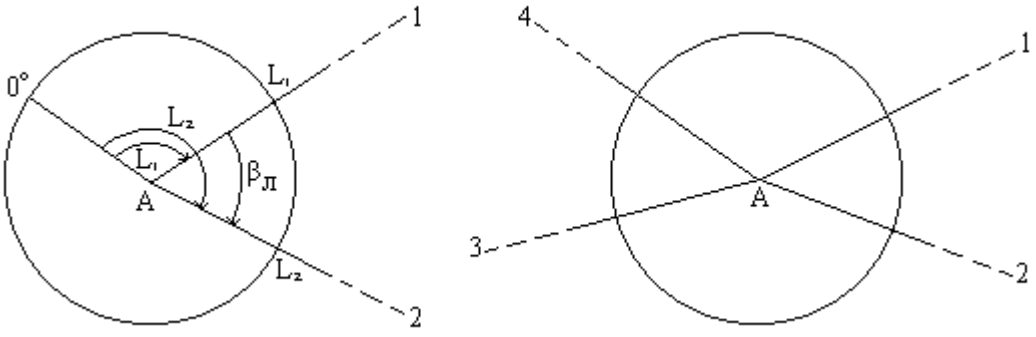
- точные, позволяющие измерять горизонтальный угол одним приемом со средней квадратической погрешностью от ± 2" до ± 15", например теодолит Т2, Т5;

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

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, высота 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;

3.3. Текущий контроль (выполнение контрольных работ) (формирование компетенций ОПК-8, ПК-4)

Контрольные задания, применяемые в рамках текущего и промежуточного контроля по дисциплине, носят универсальный характер и предусматривают возможность комплексной оценки всего набора компетенций, предусмотренных ОП по дисциплине.

Варианты контрольных работ

В процессе изучения дисциплины по индивидуальным исходным данным выполняется контрольная работа, состоящая из 2 частей. Первая часть «Геодезия» включат три расчетно-графических задания:

- вычисление координат пунктов теодолитного хода;
- вычисление высот пунктов теодолитного хода;
- составление плана участка местности.

Вторая часть «Маркшейдерия» состоит из двух расчетно-графических заданий:

- решение горно-геометрических задач по маркшейдерским планам;
- построение предохранительного целика под отдельное здание (сооружение) способом вертикальных разрезов.

Все вопросы, рассматриваемые в контрольной работе, изучаются студен-

тами самостоятельно. Задание выдается на установочной лекции. Изучение вопросов и выполнение работы производится в течение нескольких месяцев перед сессией, в которой изучается эта дисциплина на занятиях с преподавателем, что соответствует принципам заочного обучения. Студенты, получившие положительные рецензии на контрольные работы и выполненные лабораторные работы, допускаются к сдаче экзамена.

Текущий контроль будет проходить по тестам. Кроме того, студенты для самостоятельной оценки отвечают на вопросы из учебного пособия. Итоговая аттестация проводится в конце изучения дисциплины после выполнения контрольных работ по экзаменационным билетам.

1. Что называется планом местности и картой. Различие между ними?
2. .Как определить номенклатуру листов карт масштаба 1: 25000, 1:10000?
3. Что называется высотой сечения рельефа?
4. .Что такое склонение магнитной стрелки?
5. Сущность прямой и обратной геодезической задачи?
6. .Какие приборы служат для измерения горизонтальных углов?
7. Предмет курса «Маркшейдерское дело». Содержание и задачи маркшейдерской службы.
8. Подземные горизонтальные маркшейдерские съемки.
9. Общие сведения о съемках основные сведения из геодезии.
10. Маркшейдерские подземные съемки и их классификация
11. Маркшейдерские замеры
12. Замеры остатков полезного ископаемого на складах, в бункерах и на колесах
13. Методы определения объемной массы полезного ископаемого в целике и разрыхленном виде
14. Учет добычи на горных предприятиях
15. Маркшейдерская документация и чертежи. Общие требования к чертежам
16. Задание направления для проходки горных выработок
17. Маркшейдерский контроль за проектным уклоном рельсовых путей
18. Понятие о проведении выработок встречными забоями
19. По каким формулам производиться определение погрешностей при создании съемочного обоснования?
20. Как закрепляются пункты съемочных и высотных сетей на открытых разработках?
21. Факторы влияющие на выбор способа съемочной сети?
22. Что является объектом маркшейдерской съемки подробностей?
23. Какими приборами и инструментами производятся съемки на карьерах?
24. Основные задачи маркшейдера при строительстве шахт.

25. Способы переноса точки С в натуру по заданным координатам Перенесение в натуру линии заданного уклона í.
26. Построение геодезической основы для разбивочных работ.
27. Разбивка и возведение фундаментов укосины копра.

3.4. Курсовая работа (формирование компетенций ОПК-8, ПК-4)

Темы для курсового проектирования

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.

Курсовая работа – это самостоятельное письменное изложение студентом результатов анализа выбранной темы. Задание на курсовую работу студент выдается преподавателем.

Основным содержанием курсовой работы является проектирование работы карьера для разработки условного месторождения открытым способом.

Выполнение курсовой работы в этом случае необходимо начинать с детального изучения относящихся к выбранной теме вопросов, как с научно-технической, так и с производственной стороны. При выполнении курсовой работы следует творчески проработать весь круг поставленных задач, увязав их решение с реальными условиями знакомой студенту работы карьера.

Курсовая работа оформляется на стандартной писчей бумаге (объем около 30 стр.). Графическая часть должна быть представлена не менее чем на одном листе А1. Записка должна быть написана технически грамотно, кратко и ясно, допускаются общепринятые сокращения и условные обозначения. Текстовая часть разбивается на разделы и подразделы. Рукопись курсовой работы с рисунками снабжается обложкой и прошивается. На обложке указываются институт и кафедра, наименование проекта, дисциплины, фамилия и инициалы сту-

дента, шифр специальности и индивидуальный учебный шифр студента.

Выбор темы курсовой работы в обязательном порядке согласовывается с ведущим дисциплину преподавателем. При этом намечается круг вопросов, подлежащих изучению по научно-технической литературе, уточняются задачи и содержание курсовой работы.

3.5. Промежуточный контроль (вопросы к экзамену) (формирование компетенций ОПК-8, ПК-4)

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.

3.5.1. Пример экзаменационного билета

МПУ	**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №1** по дисциплине «Маркшейдерия» для студентов по направлению подготовки специалистов 21.05.04 – Горное дело	УТВЕРЖДАЮ Зав. кафедрой _____ _____ 2020г.

1. Измерение горизонтальных углов способом приемов.
2. Маркшейдерские работы при подземной разработке месторождений.
3. Виды запасов: балансовые, забалансовые и промышленные запасы, классификация запасов по степени их разведанности, изученности и подготовленности к добыче.