Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Максимов Алексей Борисович
Должность: директор департамента по образовательной политике
Дата подписания: 01.04.2026 10:36:17
Уникальный программный ключ:
8db180d1a3f02ac9e60521a5672742735c18b1d6

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ» (МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)

Факультет урбанистики и городского хозяйства

УТВЕРЖДЕНО
Декан Факультета урбанистики и
городского хозяйства
К.И. Лушин
27 февраля 2025 года

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б.1.2.9.Анализ точности маркшейдерских работ

Направление подготовки
21.05.04. «Горное дело»

Специализация
Маркшейдерское дело

Квалификация
Специалист

Формы обучения
Заочная

Москва, 2025 г.

Разработчик(и):

Доцент _____ / Кузина А.В /

Согласовано:
Заведующий кафедрой «Промышленное, гражданское и подземное строительство»,
к.т.н., доцент _____ /И.С.Пуляев

Содержание

1.1.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....5
3.2.Тематический план изучения дисциплины....6
3.3.Содержание дисциплины 6
3.4.Тематика семинарских/практических занятий....8
3.5. Тематика курсовых проектов 8
4.Учебно-методическое и информационное обеспечение 8
4.1. Нормативные документы и ГОСТы....8
4.2.Основная литература 8
4.2.1.Дополнительная литература....8
4.2.2.Электронные образовательные ресурсы 8
4.3.Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение....9
4.4.Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы....9
5. Материально-техническое обеспечение 9
6. Методические рекомендации 9
6.1 Методические рекомендации для преподавателя по организации обучения 10
6.2 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины....10
7. Фонд оценочных средств....11
7.1 Методы контроля и оценивания результатов обучения....11
7.2.Шкала и критерии оценивания результатов обучения 11
7.2.Шкала оценивания для зачета: 11
7.3. Оценочные средства....12
7.3.1. Текущий контроль....12
7.3.2. Промежуточный контроль....12
7.3.3. Вопросы для подготовки к зачету....13

1.1.Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине

Цель дисциплины Сформировать у студентов знания и развить навыки самостоятельного выполнения маркшейдерских работ на основе анализа и оценки точности результатов маркшейдерских измерений, связанных с определением положения и состояния горных выработок, горно-геологических особенностей разрабатываемого полезного ископаемого, процессов, возникающих в массиве при ведении горных работ.

Основными задачиами дисциплины являются:

- создание инженерных проектов и реализация их в производстве;
- проведение выработок и безопасное выполнение горных и строительных работ в соответствии с проектными решениями и горно-геологическими условиями;
- перспективное и текущее планирование горных работ;
- оперативный подсчет запасов полезного ископаемого, обеспечивающий полноту извлечения запасов из недр и необходимое качество добываемого сырья;
- охрана подрабатываемых залежей полезного ископаемого, горных выработок и сооружений, а также природных объектов

Обучение по дисциплине «Анализ точности маркшейдерских работ» направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

Код и наименование компетенций	Индикаторы достижения компетенции
ОПК-3. Способен применять методы геолого-промышленной оценки месторождений твердых полезных ископаемых, горных отводов	ИОПК-3.1. Владеет навыками геолого-промышленной оценки рудных месторождений полезных ископаемых ИОПК-3.2. Может обосновывать решения по рациональному и комплексному освоению георесурсного потенциала рудных месторождений полезных ископаемых
ОПК-10. Способен применять основные принципы технологий эксплуатационной разведки, добычи, переработки твердых полезных ископаемых, строительства и эксплуатации подземных объектов	ИОПК-10.1. Владеет основными принципами интегрирования технологий разведки, добычи и первичной переработки полезных ископаемых по критерию полноты освоения и сохранения георесурсов недр. ИОПК-10.2. Умеет разрабатывать инновационные решения по синтезу интегрированных технологических схем разведки, строительству подземных сооружений, добычи и первичной переработки полезных ископаемых
ОПК-12. Способен определять пространственно-геометрическое положение объектов, осуществлять необходимые геодезические и маркшейдерские измерения, обрабатывать и интерпретировать их результаты	ИОПК-12.1. Знает методы определения пространственно-геометрического положения объектов; - технологию выполнения геодезических и маркшейдерских измерений; методику обработки результатов измерений, ИОПК-12.2. Обладает навыками работы с геодезическими приборами. ИОПК-12.3. Владеет технологией. геодезических и маркшейдерских работ

	при строительстве горных предприятий и проведении горных выработок

2.Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина Б1.2.9 Анализ точности макшейдерских работ относится к части ООП, формируемой участниками образовательных отношений.

Дисциплина логически взаимосвязана со следующими дисциплинами:
Математическая обработка результатов;
Маркшейдерское дело,
Геодезия,
Маркшейдерско- геодезическе приборы.

3.Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных(е) единиц(ы) (108 часов).
Изучается в 10 семестре. Форма промежуточной аттестации – зачёт.

3.1. Виды учебной работы и трудоемкость

(по формам обучения)

3.1.2. Заочная форма обучения

п/п	Вид учебной работы	Количество часов	Семестры	
			9	10
	Аудиторные занятия	18		18
	В том числе:			
1	Лекции	8		8
2	Семинарские/практические занятия	10		10
3	Лабораторные занятия			
	Самостоятельная работа	90		90
	В том числе:			
	Защита расчетных работ	30		30
	Подготовка и защита рефератов	25		25
	Подготовка к лекциям	25		25
	Промежуточная аттестация			
	Зачет	10		10
	Итого	108		**108**

3.2.Тематический план изучения дисциплины

№ п/п	Разделы/темы дисциплины	Трудоемкость, час					
		Всего	Аудиторная работа				Самостоятельная работа
			Лекции	Семинарские/ практические занятия	Лабораторные занятия	Практическая подготовка	
1	**Раздел 1**. Анализ точности маркшейдерских работ	33	**4**	**4**			**25**
1.1	Тема 1.1 Погрешности измерения угловых величин: Погрешности измерения горизонтального угла. Погрешности измерения вертикального угла	18	1	2			15
1.2	Тема 1.2. Накопление погрешностей в подземных полигонометрических ходах	12	1	1			10
1.3	Тема 1.3. Анализ геометрических способов ориентирно-соединительных съемок. Гироскопическое ориентирование	13	2	1			10
2	Раздел 2 Предрасчет смыкания встречных забоев горных выработок: Предрасчет смыкания встречных забоев	39	**2**	**4**			**35**
2.1	Тема 2.1. Определение СКП высоты последнего пункта висячего хода тригонометрического нивелирования, пройденного в прямом и обратном направлениях в подземных горных выработках	37	1	2			35
3	Раздел 3. Накопление погрешностей в ходах геометрического и тригонометрического нивелирования	24	**2**	**2**			**20**
Итого		**108**	**8**	**8**			**90**

3.3.Содержание дисциплины

Раздел 1. Анализ точности маркшейдерских работ

Тема 1.1 Анализ точности подземных маркшейдерских съемок.

Теоретические основы анализа точности маркшейдерских съемок. Погрешности измерения горизонтального угла. Погрешности визирования и отсчитывания. Инструментальные погрешности. Сравнение способов
измерения угла - приемов и повторений. Погрешность измерения угла, вызванная

неточностью центрирования теодолитов и сигналов.

Тема 1.2. Погрешности измерения угловых величин:

Погрешности измерения горизонтального угла. Погрешности измерения вертикального угла . Источники погрешностей при измерении длин линий в подземных полигонах мерными приборами. Закон накопления погрешностей при измерении длин линий. Коэффициенты случайного и систематического влияния и методы их определения. Измерение длин линий электронными приборами. Погрешность измерения вертикального угла. Необходимая и достаточная точность измерения вертикального угла. Источники погрешностей при измерении длин линий мерными приборами. Накопление линейных погрешностей. Коэффициенты случайного и систематического влияния и методы их определения.

Тема 1.2. Анализ точности подземных маркшейдерских съемок. Накопление погрешностей в подземных полигонометрических ходах:

Погрешности координат пунктов и дирекционных углов сторон свободного полигонометрического хода, обусловленные погрешностями измерения углов, длин сторон и дирекционного угла первой стороны.

Погрешности координат и погрешность по заданному направлению последней точки свободного вытянутого полигона и вытянутого равностороннего полигона.

Тема 1.3. Анализ геометрических способов ориентирно- соединительных съемок.

Гироскопическое ориентирование. Решение задачи проектирования. Факторы, влияющие на точность проектирования.

Погрешность проектирования. Погрешность проектирования точки и направления на ориентируемый горизонт. Линейная и угловая погрешности проектирования. Решение задачи примыкания. Источники погрешностей и способы их уменьшения

Раздел 2 Предрасчет смыкания встречных забоев горных выработок:

Проведение выработок встречными забоями. Классификация сбоек. Допуски на сбойку выработок. Состав работ. Предрасчет погрешности смыкания забоев в плане и по высоте при разных схемах. Предельная погрешность смыкания забоев. Предрасчет погрешности смыкания забоев при применении гиросторон и светодальномеров. Применение ЭВМ при расчетах ожидаемой погрешности несмыкания встречных забоев.

Выбор методики маркшейдерских работ при обслуживании проходки выработок встречными забоями Предрасчет смыкания встречных забоев. Предрасчет погрешности смыкания забоев в плане и по высоте при различных схемах, общий и частные случаи, горизонтальные и вертикальные выработки. Предельная погрешность смыкания забоев. Применение автоматизированных программ для ПЭВМ. Правила безопасности при проведении сбоек. .Оценка точности тригонометрического нивелирования. Определение СКП высоты последнего пункта висячего хода тригонометрического нивелирования, пройденного в прямом и обратном направлениях в подземных горных выработках

Раздел 3.Накопление погрешностей в ходах теометрического и тригонометрического нивелирования

Накопление погрешностей в ходах геометрического и тригонометрического нивелирования: Накопление погрешностей в ходах геометрического нивелирования. Уравнивание ходов Сопоставление точности геометрического и тригонометрического нивелирования. Погрешность примыкания к отвесам на поверхности. Погрешность проектирования. Погрешность дирекционного угла первой и любой стороны подземного полигонометрического хода в зависимости от погрешности измерения углов и длин сторон. Общая погрешность ориентирования. Методы контроля ориентирования через два вертикальных ствола. Применение ЭВМ при анализе ориентирно- соединительных съемок. Гироскопическое ориентирование и его точность. Погрешности гироскопических определений

3.4.Тематика семинарских/практических занятий

1. Коэффициенты случайного и систематического влияния и методы их Определения.
2. Погрешности координат пунктов и дирекционных углов сторон свободного полигонометрического хода в зависимости от погрешностей измерения его углов, длин сторон и дирекционного угла его первой стороны.
3. Средняя квадратическая погрешность дирекционного угла любой стороны.
4. Предрасчет погрешности смыкания забоев при применении гиросторон и светодальномеров.
5. Погрешность положения конечного пункта хода при расположении последней
6. СКП координат любой вершины уравненного полигонометрического хода
7. Оценка точности прямой и обратной засечек. Накопление погрешностей в ходах полигонометрии, сетях триангуляции.
8. Эллипс погрешностей положения конечной точки хода для оценки положения пунктов плановой сети

3.5. Тематика курсовых проектов

Курсовые проекты не предусмотрены

4.Учебно-методическое и информационное обеспечение

4.1. Нормативные документы и ГОСТы

1. Приказ Ростехнадзора от 19.05.2023 № 186 «Об утверждении Правил осуществления маркшейдерской деятельности», который устанавливает общие требования, включая методики измерений и средства измерений
2. РД 07-603-03 «Инструкция по производству маркшейдерских работ»
3. РД 07-604-03 «Инструкция по маркшейдерскому учету объемов...»

4.2.Основная литература

1. Попов В. Н., Букринский В. А., Бруевич П. Н., Букринский В. А., Попов В. Н. Геодезия и маркшейдерия: учебник для вузов: учебник Москва: Горная книга, 2010
2. Певзнер М. Е., Букринский В. А., Попов В. Н., Киселевский Е. В., Викторова Е. В., Попов В. Н., М.Е. Певзнер

4.2.1.Дополнительная литература

1.Ламзин А.Н.,Лебедева Е.В. Маркшейдерия: терминологический словарь, Норильск, НИИ 2006.
2.Оглоблин Д. Н., Герасименко Г. И., Акимов А. Г., и др Маркшейдерское дело: учебник для студ. вузов М.: Недра, 1981

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 программы:

Название ЭОР	Ссылка на курс

«Анализ точности маркшейдерских работ»	ЭОР находится в стадии разработки

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.

4.3.Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

1. МойОфис – российская компания-разработчик безопасных офисных решений для общения и совместной работы с документами (Альтернатива MS Office) https://myoffice.ru/
2. Платформа nanoCAD – это российская платформа для проектирования и моделирования объектов различной сложности. Поддержка форматов *.dwg и IFC делает ее отличным решением для совмещения САПР- и BIM-технологий. Функционал платформы может быть расширен с помощью специальных модулей https://www.nanocad.ru/support/education/
3. Система трехмерного моделирования «КОМПАС-3D» https://edu.ascon.ru/main/download/freeware/
4. VALTEC.PRG.3.1.3. Программа для теплотехнических и гидравлических расчетов https://valtec.ru/document/calculate/
5. Онлайн расчеты АВОК-СОФТ https://soft.abok.ru/help_desk/

4.4.Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Российская национальная библиотека http://www.nlr.ru
2. ЭБС «Университетская библиотека онлайн» https://biblioclub.ru/index.php
3. Научная электронная библиотека http://www.elibrary.ru
4. Российская государственная библиотека http://www.rsl.ru
5. Образовательная платформа ЮРАЙТ http://www.urait.ru
6. «Техэксперт» – справочная система, предоставляющая нормативно-техническую, нормативно-правовую информацию https://техэксперт.сайт/
7. НП «АВОК» – помощник инженера по отоплению, вентиляции, кондиционированию воздуха, теплоснабжению и строительной теплофизике https://www.abok.ru/
8. Е-ДОСЬЕ – Электронный эколог. Независимая информация о российских организациях, база нормативных документов и законодательных актов https://e-ecolog.ru/
9. Инженерная сантехника VALTEC (каталог продукции и нормативная документация) https://valtec.ru/

5. Материально-техническое обеспечение

Для проведения лекционных занятий используются аудитории, оснащенные компьютерами, интерактивными досками, мультимедийными проекторами и экранами: АВ2304, АВ2305 и аудитории общего фонда. Для проведения семинарских и лабораторных работ используются аудитории: АВ4212а

6. Методические рекомендации

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).
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 Московского Политеха);
– 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 Преподаватель доводит до сведения студентов график выполнения учебных работ, предусмотренных РПД.
6.1.5 Преподаватель рекомендует студентам основную и дополнительную литературу.
6.1.6 Преподаватель предоставляет перед промежуточной аттестацией (экзаменом или зачётом) список вопросов для подготовки.
6.1.7 Преподаватели, которые проводят лекционные и практические (семинарские) занятия, согласуют тематический план практических занятий, чтобы использовать единую систему обозначений, терминов, основных понятий дисциплины.
6.1.8 При подготовке к семинарскому занятию по перечню объявленных тем преподавателю необходимо уточнить план их проведения, согласно РПД, 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. Использовать фронтальный опрос давая возможность выступить всем студентам, присутствующим на занятии.
В заключительной части семинарского занятия следует подвести 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.

6.1.9 Целесообразно в ходе защиты рефератов, лабораторных работ, курсовых работ и проектов 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 Московского Политеха).
6.1.10 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 Студенту необходимо составить для себя график выполнения учебных работ, предусмотренных РПД с учётом требований других дисциплин, изучаемых в текущем семестре.
6.2.2 При проведении занятий и процедур текущей и промежуточной аттестации с

использованием инструментов информационной образовательной среды дистанционного образования университета (СДО Московского Политеха), 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.

6.2.3 К промежуточной аттестации допускаются только обучающиеся, выполнившие все виды учебной работы, предусмотренные рабочей программой дисциплины (РПД).

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:

В десятом семестре:

- подготовка к практическим занятиям, выполнение графических заданий и их защита; тест; защита практических работ; зачет.

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: зачет.

Промежуточная аттестация обучающихся в форме зачета 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 «зачтено» или «не зачтено». Необходимым условием прохождения промежуточной аттестации является выполнение всех видов работ, предусмотренных данной рабочей программой по дисциплине «Анализ точности маркшейдерских работ». На дату проведения промежуточной аттестации студенты должны выполнить все виды учебной работы, предусмотренные рабочей программой по дисциплине «Анализ точности маркшейдерских работ», а именно выполнить расчетно-графические работы - 5 работ. Если не выполнены необходимые условия, студенты получают незачет.

7.2.Шкала оценивания для зачета:

Шкала оценивания	Описание
Зачтено	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные РПД. Студент демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности. При этом могут быть допущены незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.
Не зачтено	Не выполнен один или более видов учебной работы, предусмотренных РПД. 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: *расчетно-графические самостоятельные работы, тесты.*

7.3.2. Промежуточный контроль

Промежуточная аттестация проводится в 3 семестре обучения в форме зачета.
Зачет проводится по билетам, ответы предоставляются письменно с последующим устным собеседованием. Билеты формируются из вопросов представленного ниже перечня.

Регламент проведения зачета:
1. В билет включается 2 вопроса из разных разделов дисциплины и (одно, два) практических задания
2. Перечень вопросов соответствует темам, изученным на лекционных и практических занятиях (прилагается).
3. Время на подготовку письменных ответов - до 40 мин, устное собеседование - до 10 минут.
4. Проведение аттестации (зачета) 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"
Форма, предусмотренная учебным планом –зачет. Промежуточная аттестация проводится в сроки, установленные утвержденным расписанием зачётно-экзаменационной сессии. До даты проведения промежуточной аттестации студент должен выполнить все расчетно-графические работы, предусмотренные настоящей рабочей программой дисциплины. Перечень обязательных работ и форма отчетности по ним представлены в таблице:

Вид работы	Форма отчетности и текущего контроля
Расчетно-графические работы, указанные в разделе 1 и 2:	Оформленные расчетно-графические работы, предусмотренных рабочей программой дисциплины с

	отметкой преподавателя «зачтено», если выполнены и оформлены все работы.
Самостоятельная работа. Расчетно-графические работы 3	Оформленный отчет о работе, предусмотренной рабочей программой дисциплины с отметкой преподавателя «зачтено», если выполнены и оформлены все работы.

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 зачету

1. Погрешности измерения горизонтальных и вертикальных углов полигонометрических ходов в подземных горных выработках:
2.Пояснить требования нормативно-технических документов, предъявляемые к производству маркшейдерских работ при создании опорного и съемочного обоснования на поверхности и в подземных горных выработках.
3. Погрешности измерения горизонтальных и вертикальных углов полигонометрических ходов в подземных горных выработках:
4.Пояснить требования нормативно-технических документов, предъявляемые к производству маркшейдерских работ при создании опорного и съемочного обоснования на поверхности и в подземных горных выработках.
5. Охарактеризовать и раскрыть суть инструментальных погрешностей при угловых измерениях.
6.Охарактеризовать и раскрыть суть погрешности центрирования теодолита и визирных целей при угловых измерениях.
7.Охарактеризовать и раскрыть суть погрешности от невертикальной установки оси вращения теодолита.
8.Охарактеризовать и раскрыть суть погрешности собственного измерения угла, измеренного способом приемов и способом повторений. Сравнить и сопоставить погрешности.
9.Охарактеризовать среднюю квадратическую погрешность измерения вертикального угла. Перечислить и раскрыть суть погрешностей, входящих в формулу СКП измерения вертикального угла.
10 Перечислить источники происхождения погрешностей при измерении длины сторон подземных полигонометрических ходов. Способы и методы воздействия на уменьшение значения СКП при измерении длин линий.
11.Охарактеризовать и раскрыть суть погрешности измерения длины стороны подземного полигонометрического хода от неточного компарирования рулетки.
12.Охарактеризовать и раскрыть суть погрешности измерения длины стороны подземного полигонометрического хода от непостоянства натяжения рулетки.
13.Охарактеризовать и раскрыть суть погрешности измерения длины стороны подземного полигонометрического хода от неточного учета температуры.
14.Охарактеризовать и раскрыть суть погрешности измерения длины стороны подземного полигонометрического хода от неточного провешивания.
15.Охарактеризовать и раскрыть суть погрешности измерения длины стороны подземного полигонометрического хода от неточного отсчитывания.
16.Охарактеризовать и раскрыть суть погрешности измерения длины стороны подземного полигонометрического хода от погрешности измерения угла наклона.
17.Раскрыть суть Закона накопления погрешностей при измерении длин сторон подземных полигонометрического ходов. Привести формулу для определения общей погрешности измерения длины стороны в зависимости от влияния случайных и систематических

погрешностей.
18. Раскрыть суть строгого уравнивания полигонометрических ходов.
19.Охарактеризовать погрешности координат пунктов полигонометрических ходов после уравнивания.
20.Раскрыть суть накопления погрешностей в подземных ходах геометрического нивелирования. Указать последовательность действий при уравнивании.
21.Раскрыть суть накопления погрешностей в подземных ходах тригонометрического нивелирования
22.Погрешность измерения вертикального угла.
23.Погрешность измерения длин сторон рулеткой.
24.Погрешность измерения длин сторон светодальномерами.
25.Накопление погрешностей координат и дирекционных углов в теодолитном ходе произвольной форме.
26.Накопление погрешностей координат в вытянутом теодолитном ходе.
27.Накопление погрешностей координат в теодолитном ходе с 2 гиросторонами.
28.Накопление погрешностей координат в теодолитном ходе с 2 и более гиросторонами.
29.Накопление погрешностей координат в вытянутых теодолитных ходах с гиросторонами.
30.Погрешность дирекционных углов секции, уравненной по углам.
31.Использование эллипса погрешностей для определения погрешности положения конечной точки теодолитного
хода.
32.Накопление погрешностей при геометрическом нивелировании.
33.Накопление погрешностей при тригонометрическом нивелировании.
34.Факторы, влияющие на точность проектирования при производстве соединительных съемок.
35.Угловая погрешность проектирования.
36.Выбор оптимальной формы соединительного треугольника.
37.Погрешности ориентирования через 2 вертикальных ствола.
38.Ориентирование через несколько вертикальных стволов и ступенчатое ориентирование.
39.Центрирование подземной сети.
40.Оценка точности гироскопического ориентирования.
41.Классификация сбоек.
42.Погрешность смыкания осей выработки, проводимой в пределах одной шахты.
43.Погрешность смыкания осей выработки, проводимой из разных шахт