МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»

УТВЕРЖДАЮ
Директор ИГДиТ
_____ А.А. Зубков

02.02.2026 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ИНЖЕНЕРНО-ГЕОДЕЗИЧЕСКИЕ ИЗЫСКАНИЯ

Направление подготовки (специальность)
21.05.04 Горное дело

Направленность (профиль/специализация) программы
Маркшейдерское дело

Уровень высшего образования - специалитет

Форма обучения
очная

Институт/ факультет	Институт горного дела и транспорта
Кафедра	Геологии, маркшейдерского дела и обогащения полезных ископаемых
Курс	3
Семестр	5

Магнитогорск
2026 год

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО - специалитет по специальности 21.05.04 Горное дело (приказ Минобрнауки России от 12.08.2020 г. № 987)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Геологии, маркшейдерского дела и обогащения полезных ископаемых
30.01.2026, протокол № 5

Зав. кафедрой _____ И.А. Гришин

Рабочая программа одобрена методической комиссией ИГДиТ
02.02.2026 г. протокол № 5

Председатель _____ А.А. Зубков

Рабочая программа составлена:
ст. преподаватель кафедры ГМДиОПИ,_____Н.В. Литвиненко

Рецензент:
директор ООО «Магнитогорская маркшейдерско-геодезическая компания» ,

А. А. Шекунова

Лист актуализации рабочей программы

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2027 - 2028 учебном году на заседании кафедры Геологии, маркшейдерского дела и обогащения

Протокол от __ _____ 20__ г. № __
Зав. кафедрой _____ И.А. Гришин

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2028 - 2029 учебном году на заседании кафедры Геологии, маркшейдерского дела и обогащения

Протокол от __ _____ 20__ г. № __
Зав. кафедрой _____ И.А. Гришин

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2029 - 2030 учебном году на заседании кафедры Геологии, маркшейдерского дела и обогащения

Протокол от __ _____ 20__ г. № __
Зав. кафедрой _____ И.А. Гришин

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2030 - 2031 учебном году на заседании кафедры Геологии, маркшейдерского дела и обогащения

Протокол от __ _____ 20__ г. № __
Зав. кафедрой _____ И.А. Гришин

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2031 - 2032 учебном году на заседании кафедры Геологии, маркшейдерского дела и обогащения

Протокол от __ _____ 20__ г. № __
Зав. кафедрой _____ И.А. Гришин

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2032 - 2033 учебном году на заседании кафедры Геологии, маркшейдерского дела и обогащения

Протокол от __ _____ 20__ г. № __
Зав. кафедрой _____ И.А. Гришин

1 Цели освоения дисциплины (модуля)

Для горного инженера-маркшейдера анализ точности маркшейдерско-геодезических измерений является важнейшей из дисциплин. Вовремя выявленные ошибки при маркшейдерских измерениях и правильно запроектированные маркшейдерские сети являются одной из предпосылок рациональной и безопасной разработки месторождения.

Целью преподавания дисциплины является формирование у студентов прочных знаний об анализе и оценке точности результатов маркшейдерско-геодезических измерений, привития навыков выполнения необходимых вычислений.

2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина Инженерно-геодезические изыскания входит в часть учебного плана формируемую участниками образовательных отношений образовательной программы.

Для изучения дисциплины необходимы знания (умения, владения), сформированные в результате изучения дисциплин/ практик:

Геодезия и маркшейдерия

Физика

Техническое черчение

Начертательная геометрия

Знания (умения, владения), полученные при изучении данной дисциплины будут необходимы для изучения дисциплин/практик:

Маркшейдерское обеспечение безопасности ведения горных работ

Производственная - производственно- технологическая практика

Производственная - преддипломная практика

3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля) и планируемые результаты обучения

В результате освоения дисциплины (модуля) «Инженерно-геодезические изыскания» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции
ПК-1 Способен выполнять инженерно-геодезические изыскания, планировать развитие горных работ, осуществлять маркшейдерский контроль состояния горных выработок, зданий сооружений и земной поверхности на всех этапах освоения и охраны недр с обеспечением промышленной и экологической безопасности	
ПК-1.1	Составляет проекты производства маркшейдерских и геодезических работ, осуществляет контроль за выполнением изыскательских работ
ПК-1.2	Планирует развитие горных работ и контролирует соответствие фактического развития горных работ проектам и календарным планам
ПК-1.3	Обосновывает и использует методы геометризации и прогнозирования размещения показателей месторождения в пространстве
ПК-1.4	Анализирует и типизирует условия разработки месторождений полезных ископаемых для их комплексного использования, выполняет различные оценки недропользования

ПК-2 Способен выполнять маркшейдерско-геодезические работы, определять пространственно-временные характеристики состояния земной поверхности и недр, горно-технических систем, подземных и наземных сооружений и отображать информацию в соответствии действующими нормативными документами	
ПК-2.1	Использует законы и иные нормативные правовые акты в области геологического изучения, использования и охраны недр и окружающей среды; нормативные правовые акты, руководящие, методические и нормативные материалы, касающиеся деятельности маркшейдерской службы;
ПК-2.2	Осуществляет необходимые маркшейдерские камеральные и полевые работы, оформляет производственную документацию и отчетность
ПК-2.3	Использует геоинформационные системы для выполнения маркшейдерских работ
ПК-2.4	Устанавливает пригодность геодезического оборудования и приборов к работе
ПК-3 Способен организовывать деятельность подразделений по маркшейдерскому обеспечению недропользования	
ПК-3.1	Разрабатывает и доводит до исполнителей наряды и задания на выполнение маркшейдерских работ
ПК-3.2	Осуществляет контроль качества работ и обеспечивает правильность их выполнения исполнителями

4. Структура, объём и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц 108 акад. часов, в том числе:

– контактная работа – 55,9 акад. часов:

– аудиторная – 54 акад. часов;

– внеаудиторная – 1,9 акад. часов;

– самостоятельная работа – 52,1 акад. часов;

– в форме практической подготовки – 0 акад. час;

Форма аттестации - зачет с оценкой

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа студента	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код компетенции
		Лек.	лаб. зан.	практ. зан.				
1. Оценка точности положения пунктов маркшейдерской опорной сети								
1.1 Общие положения. Погрешности коор-динат последней точки свободного поли-гонометрического хода в зависимости от погрешности измерения углов и длин. Погрешность положения последней точки свободного полигонометрического хода	5	2		2	6	Изучение основной и дополнительной литературы по дисциплине, конспекта лекций	Выполнение и защита практической работы	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-1.4, ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-2.4, ПК-3.1, ПК-3.2
1.2 Влияние погрешности исходного дирекционного угла на ошибку положения последней точки свободного хода. Погрешность дирекционного угла любой стороны свободного полигонометрического хода		2		1	4	Изучение основной и дополнительной литературы по дисциплине, конспекта лекций	Выполнение и защита практической работы	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-1.4, ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-2.4, ПК-3.1, ПК-3.2
1.3 Средние квадратические погрешности координат последнего пункта полигонометрического хода при наличии начальной и конечной гиросторон. СКП положения последнего		2		1	4	Изучение основной и дополнительной литературы по дисциплине, конспекта лекций	Выполнение и защита практической работы	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-1.4, ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-2.4, ПК-3.1, ПК-3.2

пункта полигонометрического хода, имеющего несколько гироторон. Погрешность положения последнего пункта гирополигона. Погрешность дирекционного угла любой стороны полигонометрического хода при наличии первой и последней гироторон								
1.4 СКП координат любой вершины уравненного полигонометрического хода. СКП положения последней точки свободного вытянутого равностороннего хода.	5	2		1	4	Изучение основной и дополнительной литературы по дисциплине, конспекта лекций	Выполнение и защита практической работы	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-1.4, ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-2.4, ПК-3.1, ПК-3.2
1.5 Накопление погрешностей в ходах геометрического и тригонометрического нивелирования. Накопление погрешностей в ходах светодальномерной полигонометрии		4		1	6	Изучение основной и дополнительной литературы по дисциплине, конспекта лекций	Выполнение и защита практической работы	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-1.4, ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-2.4, ПК-3.1, ПК-3.2
Итого по разделу		12		6	24			
2. Предрасчет погрешности смыкания встречных забоев								
2.1 Общие сведения о сбойках и их маркшейдерском обеспечении. Предрасчет погршности сбойки встречных забоев выработок одной шахты	5	4		1	4	Изучение основной и дополнительной литературы по дисциплине, конспекта лекций	Выполнение и защита практической работы	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-1.4, ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-2.4, ПК-3.1, ПК-3.2
2.2 Предрасчет несбойки встречных забоев при проведении выработки между разными шахтами. Предрасчет несбойки при проведении вертикальных горных выработок		4		1	4	Изучение основной и дополнительной литературы по дисциплине, конспекта лекций	Выполнение и защита практической работы	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-1.4, ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-2.4, ПК-3.1, ПК-3.2
Итого по разделу		8		2	8			
3. Анализ ориентирования подземных сетей								
3.1 Ориентирование подземных сетей через штольни или наклонные стволы. Погрешность геометрического ориентирования через один вертикальный ствол	5	4		2	2	Изучение основной и дополнительной литературы по дисциплине, конспекта лекций	Выполнение и защита практической работы	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-1.4, ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-2.4, ПК-3.1, ПК-3.2
3.2 Погрешность ориентирования подземных сетей через два вертикальных ствола. Контроль ориентирования подземных сетей через два вертикальных ствола		4		2	2	Изучение основной и дополнительной литературы по дисциплине, конспекта лекций	Выполнение и защита практической работы	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-1.4, ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-2.4, ПК-3.1 ПК-3.2,
Итого по разделу		8		4	4			

4. Точность измерений								
4.1 Факторы, определяющие точность измерений. Погрешность измерения угловых величин.	5	2		2	2	Изучение основной и дополнительной литературы по дисциплине, конспекта лекций	Выполнение и защита практической работы	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-1.4, ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-2.4, ПК-3.1, ПК-3.2
4.2 Погрешность измерения сторон подземных полигонов. Погрешность определения координат спутниковыми системами		2			6	Изучение основной и дополнительной литературы по дисциплине, конспекта лекций	Выполнение и защита практической работы	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-1.4, ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-2.4, ПК-3.1, ПК-3.2
Итого по разделу		4		2	8			
5. Предрасчет точности положения пунктов маркшейдерских сетей								
5.1 Общие сведения. Определение погрешности положения конечного пункта свободного полигонометрического хода с учетом погрешности ориентирования его первой стороны. Определение погрешности положения конечного пункта полигонометрического хода, разделенного на секции гиросторонами.	5	2			4	Изучение основной и дополнительной литературы по дисциплине, конспекта лекций	Выполнение и защита практической работы	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-1.4, ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-2.4, ПК-3.1, ПК-3.2
5.2 Предварительная оценка точности смы-кания забоев, проводимых в пределах одной шахты и из разных шахт		2		4	4,1	Изучение основной и дополнительной литературы по дисциплине, конспекта лекций	Выполнение и защита практической работы	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-1.4, ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-2.4, ПК-3.1, ПК-3.2
Итого по разделу		4		4	8,1			
Итого за семестр		36		18	52,1		зао	
Итого по дисциплине		36		18	52,1		зачет с оценкой	

5 Образовательные технологии

Для реализации предусмотренных видов учебной работы в качестве образовательных технологий в преподавании дисциплины «Топографо-геодезические изыскания» используются традиционная, проектно-исследовательская и модульно - компетентностная технологии.

Передача необходимых теоретических знаний и формирование основных представлений по данной дисциплине происходит на лекциях и практических занятиях.

Лекции проходят в традиционной форме, в форме консультаций, проблемных и диалоговых лекций. Теоретический материал на проблемных лекциях является результатом усвоения полученной информации посредством постановки проблемного вопроса (задачи) и поиска путей его решения. На лекциях – консультациях изложение нового материала сопровождается постановкой вопросов и дискуссией в поисках ответов на эти вопросы.

При проведении практических занятий по разделу Топографо-геодезические изыскания используются приборы и методы, которые приближены к тем, которые применяются на производстве.

6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Представлено в приложении 1.

7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

Представлены в приложении 2.

8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) Основная литература:

1. Дьяков, Б.Н. Геодезия [Электронный ресурс] : учебник / Б.Н. Дьяков. — 2-е изд., испр. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 416 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/111205. — Загл. с экрана.

2. Попов, В.Н. Геодезия [Электронный ресурс] : учебник / В.Н. Попов, С.И. Чекалин. — Москва : Горная книга, 2012. — 722 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/66453. — Загл. с экрана.

3 Данченко, О. В. Инженерно-геодезические изыскания: учебное пособие / О. В. Данченко, Б. Н. Олзоев. — Иркутск : ИРНИТУ, 2018. — 140 с.— — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/217223. — Загл. с экрана.

4. Ерилова, И.И. Геодезия [Электронный ресурс] : учебное пособие / И.И. Ерилова. — Электрон. дан. — Москва : МИСИС, 2017. — 55 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/105279. — Загл. с экрана.

б) Дополнительная литература:

1. Основы геодезии и топографии: [Электронный ресурс] : учебник / Б. Н. Дьяков, В. Ф. Ковязин, А. Н. Соловьев. - М.: «Лань», 2011. - 272с. Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=1806. — Загл. с экрана.

2. Мировые и государственные системы координат и счета времени, используемые в географии, геодезии и картографии [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие / И. Р. Идрисов, А. Ф. Николаев, С. С. Николаева. — Тюмень : ТюмГУ, 2016. — 112 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/109818. — Загл. с экрана.

3. Картография (теория картографических проекций) [Электронный ресурс] / В. В. Витковский. — Санкт-Петербург : Лань, 2013. — 473 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/32797. — Загл. с экрана.

4. Федотов, Г.А. Инженерная геодезия: Учебник / Г.А. Федотов - М.: Высш. шк., 2007. - 463 с. - ISBN: 5-9030-34-02-0.

5. Селиханович, В.Г. Геодезия Ч II: Учебник / В.Г. Селиханович, - М.: ООО ИД Альянс, 2006. – 544 с. - ISBN: 5-903034-02-0.

6. Геодезия и маркшейдерия [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.Н. Попов, В.А. Букринский, П.Н. Бруевич, Д.И. Боровский. — 3-е изд. — Москва : Горная книга, 2010. — 453 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/66452. — Загл. с экрана.

7. Хонякин, В.Н. Инженерная геодезия: уч. пособие. / В.Н. Хонякин, В.Н. Кобелькова, Н.В. Рубцов. – Магнитогорск: ГОУ ВПО «МГТУ», 2008. – 143 с.

8. Инженерная геодезия: Учеб. для вузов / Е.Б. Клюшин, М.И. Киселев, Д.Ш. Михелев, В.Д.Фельдман; под ред. Д.Ш. Михелева. – М.: Высшая школа, 2001, - 464 с. - ISBN:5-06-004176.

в) Методические указания:

1. Хонякин В.Н. Решение задач по топографическим планам и картам. Методические указания к практическим занятиям по дисциплинам “Инженерная геодезия”, «Картография с основами топографии», «Основы аэрогеодезии и инженерно-геодезические работы». — Магнитогорск: ГОУ ВПО «МГТУ», 2007. – 34 с. – URL: https://newlms.magtu.ru/mod/resource/view.php?id=978441.

2. Хонякин В.Н. Чтение содержания топографических карт. Методические указания к практическим занятиям по дисциплинам: “Инженерная геодезия”, “Картография с основами топографии”, “Основы аэрогеодезии и инженерно-геодезические работы”. Магнитогорск: ГОУ ВПО «МГТУ», 2006. – 22 с. – URL: https://newlms.magtu.ru/mod/resource/view.php?id=978836.

3. Хонякин В.Н. Определение планиметром площадей фигур на планах и картах. Лабораторная работа по дисциплинам «Инженерная геодезия» и «Картография с основами топографии». Магнитогорск: МГТУ, 2003. 23 с. – URL: https://newlms.magtu.ru/mod/resource/view.php?id=978837.

4. Рубцов Н.В. Вертикальная планировка строительной площадки. Нивелирование по квадратам. Методические указания по учебной геодезической практике для студентов специальностей 270102, 270105, 270106, 270114. Магнитогорск: ГОУ ВПО «МГТУ», 2008. – 12 с. – URL: https://newlms.magtu.ru/mod/resource/view.php?id=980218

г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

https://newlms.magtu.ru/mod/resource/view.php?id=978441 Хонякин В.Н. Решение задач по топографическим планам и картам. Методические указания к практическим занятиям по дисциплинам «Инженерная геодезия», «Картография с основами топографии», «Основы аэрогеодезии и инженерно-геодезические работы». — Магнитогорск: ГОУ ВПО «МГТУ», 2007. – 34 с.

Программное обеспечение

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
7Zip	свободно распространяемое ПО	бессрочно
Браузер Yandex	свободно распространяемое ПО	бессрочно

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Название курса	Ссылка
Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования (РИНЦ)	URL: https://elibrary.ru/project_risc.asp
Электронные ресурсы библиотеки МГТУ им. Г.И. Носова	https://host.megaprolib.net/MP0109/Web
Российская Государственная библиотека. Каталоги	https://www.rsl.ru/ru/4readers/catalogues/

9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа с оснащением: технические средства обучения, служащие для представления учебной информации большой аудитории (мультимедийные средства хранения, передачи и представления учебной информации) 063.

Лаборатория геодезии и маркшейдерского дела с оснащением: специализированная мебель, геодезические транспортиры, линейки Дробышева, плакаты (работа с теодолитом, работа с нивелиром), учебные топографические карты масштабов 1:25000, 1:10000, 1:2000, полярные планиметры ПП-2К.

Помещение для самостоятельной работы 080 с оснащением: компьютерная техника с пакетом MS Office, с подключением к сети «Интернет» и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета.

Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования с оснащением: стеллажи для хранения учебно-наглядных пособий и учебно-методической документации.

Приложение 1

6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Аудиторная самостоятельная работа студентов на практических занятиях осуществляется под контролем преподавателя в виде решения практических работ и выполнения задач, которые определяет преподаватель для студента. Каждая практическая работа должна быть не только выполнена верно, но и защищена обучающимся ответом на вопрос. Перечень вопросов к защите практических работ приведены далее.

Перечень вопросов к защите практических работ

1. Что называется грубой, систематической и случайной погрешностями?
2. Перечислите свойства случайных погрешностей.
3. Что понимается по равноточными измерениями?
4. Напишите формулу простой арифметической середины.
5. Что называется вероятнейшей погрешностью?
6. Напишите и объясните формулу Бесселя для средней квадратической погрешности отдельного результата измерения.
7. Напишите и объясните формулу Ферреро для средней квадратической погрешности. Где она применяется?
8. Напишите формулу для вычисления средней квадратической погрешности функции общего вида.
9. Перечислите численные масштабы топографических планов и карт.

10. Что называется планом, картой?
11. Какие условные знаки называются масштабными и внемасштабными?
12. Чем ограничена рамка трапеции топографической карты?
13. Что называется номенклатурой карт?
14. Объясните порядок образования номенклатуры карты масштаба 1 : 10 000.
15. Как вычислить по карте долготу осевого меридиана зоны?
16. Как ориентируют карту на местности по компасу?
17. Как определить истинный азимут и дирекционный угол линии по карте?
18. Что называется горизонталью?
19. Какими свойствами обладают горизонтали?
20. Назовите способы определения площадей фигур на планах и картах.
21. Какие имеются способы определения площадей фигур планиметром?
22. Как определить цену деления планиметра?
23. Что называется абсолютной и относительной ценой деления планиметра?
24. От чего зависит величина цены деления планиметра?

7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

а) Планируемые результаты обучения и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации:

Примерное содержание:

Код индикатора	Индикатор достижения компетенций	Оценочные средства
ПК-1 способность выполнять инженерно-геодезические изыскания, планировать развитие горных работ, осуществлять маркшейдерский контроль состояния горных выработок, зданий сооружений и земной поверхности на всех этапах освоения и охраны недр с обеспечением промышленной и экологической безопасности		
ПК-1.1	Составляет проекты производства маркшейдерских и геодезических работ, осуществляет контроль за выполнением изыскательских работ	Примерные теоретические вопросы к зачету с оценкой: 1. Способы разбивки сооружений. 2. Перечислите элементы геодезических разбивочных работ. 3. Тахеометрическая съемка. 4. Принцип выполнения съемок с помощью GNSS оборудования. 5. Перечислить основные разделы инструкции по производству маркшейдерских работ. 6. Структура и содержание СП 47-13330-2016. 7. Определить содержание отчета по результатам инженерно-геодезических изысканий (топографическая съемка масштаба 1:500) в соответствии с требованиями нормативной документации. 8. Что называется грубой, систематической и случайной погрешностями? 9. Перечислите свойства случайных погрешностей. 10. Что понимается по равноточными измерениями? 11. Напишите формулу простой арифметической середины. 12. Что называется вероятнейшей погрешностью? 13. Напишите и объясните формулу Бесселя для средней квадратической погрешности отдельного результата измерения. 14. Напишите и объясните формулу Ферреро для средней квадратической погрешности. Где она применяется? 15. Напишите формулу для вычисления средней квадратической погрешности функции общего вида. 16. Перечислите численные масштабы топографических планов и карт. 17. Что называется планом, картой? 18. Какие условные знаки называются масштабными и внемасштабными? 19. Чем ограничена рамка трапеции топографической карты?
ПК-1.2	Планирует развитие горных работ и контролирует соответствие фактического развития горных работ проектам и календарным планам	
ПК-1.3	Обосновывает и использует методы геометризации и прогнозирования размещения показателей месторождения в пространстве	
ПК-1.4	Анализирует и типизирует условия разработки месторождений полезных ископаемых для их комплексного использования, выполняет различные оценки недропользования	

Код индикатора	Индикатор достижения компетенций	Оценочные средства
		20. Что называется номенклатурой карт? 21. Объясните порядок образования номенклатуры карты масштаба 1 : 10 000. 22. Как вычислить по карте долготу осевого меридиана зоны? 23. Как ориентируют карту на местности по компасу? 24. Как определить истинный азимут и дирекционный угол линии по карте? 25. Что называется горизонталью? 26. Какими свойствами обладают горизонтали? 27. Назовите способы определения площадей фигур на планах и картах. 28. Какие имеются способы определения площадей фигур планиметром? 29. Как определить цену деления планиметра? 30. Что называется абсолютной и относительной ценой деления планиметра? 31. От чего зависит величина цены деления планиметра?
ПК-2 способность выполнять маркшейдерско-геодезические работы, определять пространственно-временные характеристики состояния земной поверхности и недр, горно-технических систем, подземных и наземных сооружений и отображать информацию в соответствии действующими нормативными документами		
ПК-2.1	Использует законы и иные нормативные правовые акты в области геологического изучения, использования и охраны недр и окружающей среды; нормативные правовые акты, руководящие, методические и нормативные материалы, касающиеся деятельности маркшейдерской службы	Примерные теоретические вопросы к зачету с оценкой: 1. Способы разбивки сооружений. 2. Перечислите элементы геодезических разбивочных работ. 1. Тахеометрическая съемка. 2. Принцип выполнения съемок с помощью GNSS оборудования. 3. Перечислить основные разделы инструкции по производству маркшейдерских работ. 4. Структура и содержание СП 47-13330-2016. 5. Определить содержание отчета по результатам инженерно-геодезических изысканий (топографическая съемка масштаба 1:500) в соответствии с требованиями нормативной документации. 6. Что называется грубой, систематической и случайной погрешностями? 7. Перечислите свойства случайных погрешностей. 8. Что понимается по равноточными измерениями? 9. Напишите формулу простой арифметической середины.
ПК-2.2	Осуществляет необходимые маркшейдерские камеральные и полевые работы, оформляет производственную документацию и отчетность	

Код индикатора	Индикатор достижения компетенций	Оценочные средства
ПК-2.3	Использует геоинформационные системы для выполнения маркшейдерских работ	10. Что называется вероятнейшей погрешностью? 11. Напишите и объясните формулу Бесселя для средней квадратической погрешности отдельного результата измерения. 12. Напишите и объясните формулу Ферреро для средней квадратической погрешности. Где она применяется? 13. Напишите формулу для вычисления средней квадратической погрешности функции общего вида. 14. Перечислите численные масштабы топографических планов и карт. 15. Что называется планом, картой? 16. Какие условные знаки называются масштабными и внемасштабными? 17. Чем ограничена рамка трапеции топографической карты? 18. Что называется номенклатурой карт? 19. Объясните порядок образования номенклатуры карты масштаба 1 : 10 000. 20. Как вычислить по карте долготу осевого меридиана зоны? 21. Как ориентируют карту на местности по компасу? 22. Как определить истинный азимут и дирекционный угол линии по карте? 23. Что называется горизонталью? 24. Какими свойствами обладают горизонтали? 25. Назовите способы определения площадей фигур на планах и картах. 26. Какие имеются способы определения площадей фигур планиметром? 27. Как определить цену деления планиметра? 28. Что называется абсолютной и относительной ценой деления планиметра? 29. Отчего зависит величина цены деления планиметра?
ПК-2.4	Устанавливает пригодность геодезического оборудования и приборов к работе	
ПК-3 способность организовывать деятельность подразделений по маркшейдерскому обеспечению недропользования		
ПК-3.1	Разрабатывает и доводит до исполнителей наряды и задания на выполнение маркшейдерских работ	Примерные теоретические вопросы к зачету с оценкой: 1. Способы разбивки сооружений. 2. Перечислите элементы геодезических разбивочных работ. 3. Тахеометрическая съемка. 4. Принцип выполнения съемок с помощью GNSS оборудования. 5. Перечислить основные разделы инструкции по производству маркшейдерских работ. 6. Структура и содержание СП 47-13330-2016. 7. Определить содержание отчета по результатам инженерно-геодезических изысканий
ПК-3.2	Осуществляет контроль качества работ и обеспечивает правильность их выполнения исполнителями	

Код индикатора	Индикатор достижения компетенций	Оценочные средства
		(топографическая съемка масштаба 1:500) в соответствии с требованиями нормативной документации. 8. Что называется грубой, систематической и случайной погрешностями? 9. Перечислите свойства случайных погрешностей. 10. Что понимается по равноточными измерениями? 11. Напишите формулу простой арифметической середины. 12. Что называется вероятнейшей погрешностью? 13. Напишите и объясните формулу Бесселя для средней квадратической погрешности отдельного результата измерения. 14. Напишите и объясните формулу Ферреро для средней квадратической погрешности. Где она применяется? 15. Напишите формулу для вычисления средней квадратической погрешности функции общеговида. 16. Перечислите численные масштабы топографических планов и карт. 17. Что называется планом, картой? 18. Какие условные знаки называются масштабными и внемасштабными? 19. Чем ограничена рамка трапеции топографической карты? 20. Что называется номенклатурой карт? 21. Объясните порядок образования номенклатуры карты масштаба 1 : 10 000. 22. Как вычислить по карте долготу осевого меридиана зоны? 23. Как ориентируют карту на местности по компасу? 24. Как определить истинный азимут и дирекционный угол линии по карте? 25. Что называется горизонталью? 26. Какими свойствами обладают горизонтали? 27. Назовите способы определения площадей фигур на планах и картах. 28. Какие имеются способы определения площадей фигур планиметром? 29. Как определить цену деления планиметра? 30. Что называется абсолютной и относительной ценой деления планиметра? 31. От чего зависит величина цены деления планиметра?

б) Порядок проведения промежуточной аттестации, показатели и критерии оценивания:

Примерная структура и содержание пункта:

Промежуточная аттестация по дисциплине «Топографо-геодезические изыскания» включает теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень усвоения обучающимися знаний, и практические задания, выявляющие степень сформированности умений и владений, проводится в форме экзамена.

Зачет с оценкой по данной дисциплине проводится в устной форме по билетам, каждый из которых включает 2 теоретических вопроса и одно практическое задание.

Показатели и критерии оценивания зачета с оценкой:

– на оценку **«отлично»** (5 баллов) – обучающийся демонстрирует высокий уровень сформированности компетенций, всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, свободно выполняет практические задания, свободно оперирует знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

– на оценку **«хорошо»** (4 балла) – обучающийся демонстрирует средний уровень сформированности компетенций: основные знания, умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

– на оценку **«удовлетворительно»** (3 балла) – обучающийся демонстрирует пороговый уровень сформированности компетенций: в ходе контрольных мероприятий допускаются ошибки, проявляется отсутствие отдельных знаний, умений, навыков, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

– на оценку **«неудовлетворительно»** (2 балла) – обучающийся демонстрирует знания не более 20% теоретического материала, допускает существенные ошибки, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.

– на оценку **«неудовлетворительно»** (1 балл) – обучающийся не может показать знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.