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)

КОМПЬЮТЕРНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В МАРКШЕЙДЕРСКОМ ДЕЛЕ

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	5
Семестр	9, 10

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:
старший 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)

является изучение студентами основ работы в программных комплексах, позволяющих составлять горную графическую документацию и производить обработку результатов геодезических измерений.

2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина Компьютерные технологии в маркшейдерском деле входит в часть учебного плана формируемую участниками образовательных отношений образовательной программы.

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

Начертательная геометрия

Геодезия и маркшейдерия

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

Мониторинг сдвижений и деформаций, геодинамические полигоны

Маркшейдерское обеспечение безопасности ведения горных работ

Теория ошибок и уравнительные вычисления

Высшая геодезия

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

В результате освоения дисциплины (модуля) «Компьютерные технологии в маркшейдерском деле» 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
ДПК-4 Способен осуществлять анализ исходных данных и построение моделей залежи	
ДПК-4.1	Организует сбор, идентификацию, систематизацию и анализ качества необходимых исходных данных для проведения геомеханических и геодинамических исследований; демонстрирует знания методов изучения свойств, структурных особенностей и состояния массива горных пород
ДПК-4.2	Осуществляет построение различных моделей объектов и другой геомеханической информации в ГГИС

4. Структура, объём и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единиц 216 акад. часов, в том числе:

– контактная работа – 143,8 акад. часов:

– аудиторная – 142 акад. часов;

– внеаудиторная – 1,8 акад. часов;

– самостоятельная работа – 72,2 акад. часов;

– в форме практической подготовки – 0 акад. час;

Форма аттестации - зачет

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. Основные понятия								
1.1 Точка, прямая, плоскость, поверхность в проекциях с числовыми отметками. Выполнение разреза. Оформление чертежей согласно стандарту ГГД и ЕСКД. Работа с тушью Черчение рейсфедером, кронциркулем, пером	9	2		10	6	Изучение основной и дополнительной литературы по дисциплине, конспекта лекций	Текущий контроль	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, ДПК-4.1, ДПК-4.2
Итого по разделу		2		10	6			
2. Построение плана участка карьера с помощью информационных								
2.1 Компьютерные технологии. Использование компьютерных технологий для выполнения маркшейдерских чертежей. Построение графика заложения уклонов, построение масштабов заложения и горизонталей для плоскостей откосов. Построение линии пересечения откосов уступов и траншеи с топографической поверхностью и откосов между собой. Оформление задания согласно стандарту	9	3		10	6	Изучение основной и дополнительной литературы по дисциплине, конспекта лекций	Контрольная работа к сдаче задания №1: «Построение плана участка открытых горных работ с применением компьютерных технологий». Сдача задания №1.	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, ДПК-4.1, ДПК-4.2

горно-графической документации. Линии ската и бергштрихи на поверхностях откосов. Выполнение разреза. Графическое задание на ЭВМ №1: «Построение плана участка карьера с применением компьютерных								
Итого по разделу		3		10	6			
3. Построение наглядного изображения участка карьера с применением информационных								
3.1 Вторичная аксонометрическая проекция. Построение наглядного изображения участка карьера. Построение наглядного объемного изображения топографической поверхности. Графическое задание на ЭВМ №2: «Построение наглядного изображения участка	9	2		10	6	Изучение основной и дополнительной литературы по дисциплине, конспекта лекций	Контрольная работа №2: «Построение наглядного изображения участка карьера». Сдача задания №2.	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, ДПК-4.1, ДПК-4.2
Итого по разделу		2		10	6			
4. Подземные выработки. Построение плана участка подземных выработок								
4.1 Графическое задание №3 на ЭВМ: «Подземные выработки. Построение плана участка подземных выработок и горизонталей поверхности. Графическое определение аффинных значений абсцисс и ординат характерных точек плана».	9	3		6	6	Изучение основной и дополнительной литературы по дисциплине, конспекта лекций	Сдача задания графического задания №3: «Подземные выработки. Построение плана участка подземных выработок и горизонталей поверхности. Графическое определение аффинных значений абсцисс и ординат характерных точек плана	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, ДПК-4.1, ДПК-4.2
Итого по разделу		3		6	6			
5. 3D моделирование. Формирование трехмерных горных объектов								
5.1 Графическое задание №4 на ЭВМ: «Моделирование участка выработанной поверхности. Расчет объемов»	9	4		9	6	Изучение основной и дополнительной литературы по дисциплине, конспекта лекций	Сдача графического задания №4: «Моделирование участка выработанной поверхности. Расчет объемов»	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, ДПК-4.1, ДПК-4.2
Итого по разделу		4		9	6			

6. Построение аффинной проекции участка подземных выработок с помощью информационных								
6.1 Изображение высотных горизонтов. Построение осей подземных выработок. Построение сопряжений выработок. Штриховка изображений. Изображение блок схемы толщи земной коры, Структурная схема залегающих пород. Графическое задание №5 на ЭВМ: «Построение аффинной	9	4		9	5	Изучение основной и дополнительной литературы по дисциплине, конспекта лекций	Контрольная работа №3: «Построение аффинной проекции участка подземных выработок». Сдача графического задания №5 «Построение аффинной проекции участка подземных выработок	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, ДПК-4.1, ДПК-4.2
Итого по разделу		4		9	5			
Итого за семестр		18		54	35		зачёт	
7. Основные понятия о ПП CREDO								
7.1 Программы: назначение, область применения, основные функции, результаты, формат данных, особенности системы	10	4		6	2,2	Изучение основной и дополнительной литературы по дисциплине, конспекта лекций	Текущий контроль	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, ДПК-4.1, ДПК-4.2
Итого по разделу		4		6	2,2			
8. CREDO ТИМ ТОПОГРАФ								
8.1 Интерфейс программы. Начальные установки. Создание проекта, его свойства и характеристики. Импорт данных. Представление результатов	10	2		12	4	Изучение основной и дополнительной литературы по дисциплине, конспекта лекций	Текущий контроль	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, ДПК-4.1, ДПК-4.2
8.2 Выполнение расчетов. Принципы уравнивания геодезических построений. Предобработка данных. Выделение грубых ошибок измерений (L1-анализ, трассирование, выборочное отключение). Уравнительные вычисления. Обработка тахеометрии. Контрольные определения.		2		12	4	Изучение основной и дополнительной литературы по дисциплине, конспекта лекций	Текущий контроль	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, ДПК-4.1, ДПК-4.2

8.3 Структура и организация данных. Свойства набора проектов плана. Исходные данные. Импорт данных.	10	1		12	2	Изучение основной и дополнительной литературы по дисциплине, конспекта лекций	Текущий контроль	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, ДПК-4.1, ДПК-4.2
8.4 Геометрические построения. Создание цифровой модели ситуации. Построение и редактирование модели поверхности.		3		10	20	Изучение основной и дополнительной литературы по дисциплине, конспекта лекций	Текущий контроль	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, ДПК-4.1, ДПК-4.2
8.5 Редактор классификатора. Создание шаблонов. Чертежная модель. Экспорт данных		2		4	5	Изучение основной и дополнительной литературы по дисциплине, конспекта лекций	Текущий контроль	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, ДПК-4.1, ДПК-4.2
Итого по разделу		10		50	35			
Итого за семестр		14		56	37,2		зачёт	
Итого по дисциплине		32		110	72,2		зачет	

5 Образовательные технологии

Для реализации предусмотренных видов учебной работы в качестве образовательных технологий в преподавании дисциплины используются традиционная и модульно - компетентностная технологии.

Передача необходимых теоретических знаний и формирование основных представлений по курсу возможно с использованием мультимедийного оборудования.

Лекции проходят в традиционной форме, в форме лекций-консультаций и проблемных лекций. Теоретический материал на проблемных лекциях является результатом усвоения полученной информации посредством постановки проблемного вопроса и поиска путей его решения. На лекциях – консультациях изложение нового материала сопровождается постановкой вопросов и дискуссией в поисках ответов на эти вопросы. По возможности необходимо использовать междисциплинарное обучение – использование знаний из разных областей, их группировка и концентрация
в контексте конкретной решаемой задачи.

При проведении практических занятий возможна следующая форма обучения - совместная работа в малых группах (2-3 студента). Основная часть заданий выполняется на практических занятиях.

При проведении практических занятий используются методы IT. Объяснение материала ведется на занятиях с применением компьютерных технологий, презентации. Используются компьютеры для доступа к интернет-ресурсам.

Применяется метод проблемного обучения, который стимулирует студентов к самостоятельным поиском знаний для решения конкретной задачи.

Применяется учебная дискуссия как метод интерактивного обучения – обмен взглядами при решении конкретной задачи

Используется контекстное обучение – мотивация студентов к усвоению знаний путем выявления связей между конкретным знанием и его применением

Имеются плакаты по темам графических работ данной дисциплины: Плакаты находятся в чертежных залах кафедры ПиЭММО.

Разработан стенд «Горно-инженерная графика» по темам студенческих графических работ, выполняемых по данной дисциплине. Стенд находится рядом с ауд. 295.

На кафедре имеется макет топографической поверхности.

Для облегчения выполнения заданий разработано учебное пособие «Горно-инженерная графика».

Разработаны индивидуальные задания для проведения контроля знаний по темам графических работ

По каждой теме имеются образцы графических работ.

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 (модуля)

а) Основная литература:

1. Браверман, Б.А. Программное обеспечение геодезии, фотограмметрии, кадастра, инженерных изысканий [Электронный ресурс] : учебное пособие / Б.А. Браверман. — Электрон. дан. — Вологда : “Инфра-Инженерия”, 2018. — 244 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/108673. — Загл. с экрана.

2. Инженерная графика [Электронный ресурс]: учебник / Н.П. Сорокин, Е.Д. Ольшевский, А.Н. Заикина, Е.И. Шибанова. — 6-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2016. — 392 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/74681. — Загл. с экрана.

3. Захаров, М.С. Картографический метод и геоинформационные системы в инженерной геологии [Электронный ресурс] : учебное пособие / М.С. Захаров, А.Г. Кобзев. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2017. — 116 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/97679. — Загл. с экрана.

4. Кочукова О.А. Горно-инженерная графика. [Текст]: учеб. пособие./ О.А. Кочукова, Н.А Денисюк; МГТУ. – Магнитогорск, 2012.- 73с.- ISBN 978-5-89514-937-9.

б) Дополнительная литература:

1. Сиденко Л. А. Компьютерная графика и геометрическое моделирование. [Текст]: уч. пособие /Л.А.Сиденко - СПб: Питер, 2009.- 224с. ISBN 978-5-388-00339-3.

2. Куликов В.П. Стандарты инженерной графики [Текст]: уч. пособ. - М.: Форум, 2008г.-240с.- Серия Профессиональное образование. ISBN 978-5-91134-331-6.

3. Лагерь, А.И. Инженерная графика [Текст]: учебник для студентов инженерно-технических специальностей вузов. /А.И.Лагерь - М.: Высшая школа, 2008 г. - 334с. ISBN: 978-5-06-005543-6.

4. Пучков, Л.А. Маркшейдерская энциклопедия [Электронный ресурс]: справочник. — Электрон. дан. — М. : Горная книга, 2006. — 605 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=3292 — Загл. с экрана.

5. Горно-графическая документация. ГОСТ 2.850-75 - ГОСТ 2.857-75.М.: Изд. стандартов, 2010.

в) Методические указания:

1. Применение инженерной геометрии в изучении проекционного черчении: методические указания к практическим занятиям по дисциплине «Инженерная графика» /Н.А. Денисюк , Т.В.Токарева - Магнитогорск: Изд-во Магнитогорск. гос. техн. ун-та им. Г.И. Носова, 2015г.- 46 с.

2. Аксонометрические проекции: метод. указ. по выполнению заданий на практических занятиях по дисциплине «Начертательная геометрия. Инженерная графика» для студентов всех направлений / Е.С. Решетникова, И.А. Савельева, О.А. Филатова. - Магнитогорск: Изд-во Магнитогорск. гос. техн. ун-та им. Г.И. Носова, 2012. – 15 с.

г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

https://e.lanbook.com/book/108673 Браверман, Б.А. Программное обеспечение геодезии, фотограмметрии, кадастра, инженерных изысканий [Электронный ресурс] : учебное пособие / Б.А. Браверман. — Электрон. дан. — Вологда : “Инфра-Инженерия”, 2018. — 244 с.

https://e.lanbook.com/book/74681 Инженерная графика [Электронный ресурс]: учебник / Н.П. Сорокин, Е.Д. Оль-шевский, А.Н. Заикина, Е.И. Шибанова. — 6-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2016. — 392 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 063:

Технические средства обучения, служащие для представления учебной информации большой аудитории: мультимедийные средства хранения, передачи и представления учебной информации.

Компьютерные классы университета. Читальные залы библиотеки:

Компьютеры с пакетом MS Office, КОМПАС-ГРАФИК, CREDO, выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно образовательную среду университета.

Помещение для самостоятельной работы 080:

Компьютерная техника с пакетом MS Office, с подключением к сети «Интернет» и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета.

Специализированная мебель.

Учебная аудитория для проведения практических занятий 067:

Технические средства обучения, служащие для представления учебной информации большой аудитории: мультимедийные средства хранения, передачи и представления учебной информации.

Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования. Инструмент для профилактики лабораторных установок.

Приложение 1

6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Самостоятельная работа студентов предусматривает:

- подготовку к практическим занятиям, изучение необходимых разделов в конспектах, рекомендованной литературе, учебных пособиях и методических указаниях; работа со справочной литературой
- исправление ошибок, замечаний, оформление отчетов по практическим работам.

- подготовку к промежуточному контролю.

Возможно использование технологии опережающая самостоятельная работа – изучение студентами нового материала до его изложения преподавателем на лекции и других аудиторных занятиях.

В течение семестра предусмотрено выполнение контрольных работ по дисциплине (по индивидуальным вариантам), проверка заданий, выполняемых на ЭВМ – еженедельно.

Самостоятельная работа в ходе аудиторных занятий предполагает: изучение и повторение теоретического материала (по конспектам и учебной литературе), выполнение индивидуальных заданий на ЭВМ.

Самостоятельная работа под контролем преподавателя предполагает подготовку конспектов и выполнение необходимых расчетов по разделам дисциплины, проверка преподавателем заданий, выполняемых с использованием информационных технологий, работа с методической литературой.

Внеаудиторная самостоятельная работа студентов предполагает подготовку к практическим занятиям, подготовку к контрольным работам, выполнение практических заданий (работ на ЭВМ), изучение необходимых разделов в конспектах, учебных пособиях; работа со справочной литературой, исправление ошибок, замечаний, оформление чертежей.

По данной дисциплине предусмотрены различные виды контроля результатов обучения: *текущий* контроль (еженедельная проверка выполнения заданий и работы с учебной литературой), *периодический* контроль (контрольные работы, и графические задания) по каждой теме дисциплины, *итоговый* контроль в виде дифференцированного зачета.

Приложение 2

7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

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

Код индикатора	Индикатор достижения компетенций	Оценочные средства
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	Примерные теоретические вопросы к зачету: 1. Преимущества выполнения чертежей на компьютере с использованием информационных технологий. 2. Общие сведения о графических системах для выполнения чертежей.
ПК-1.2	Планирует развитие горных работ и контролирует соответствие фактического развития горных работ проектам и календарным планам	Примерные теоретические вопросы к зачету: 1. Принципы уравнивания геодезических построений. 2. Преобразование координат 3. Проектирование геодезических сетей 4. Создание цифровой модели ситуации. 5. Создание цифровой модели рельефа. 6. Создание чертежных моделей ЦММ и ЦМР.
ПК-1.3	Обосновывает и использует методы геометризации и прогнозирования размещения показателей месторождения в пространстве	Примерные теоретические вопросы к зачету: 1. Принципы уравнивания геодезических построений. 2. Преобразование координат 3. Проектирование геодезических сетей 4. Создание цифровой модели ситуации. 5. Создание цифровой модели рельефа. 6. Создание чертежных моделей ЦММ и ЦМР.

Код индикатора	Индикатор достижения компетенций	Оценочные средства
ПК-1.4	Анализирует и типизирует условия разработки месторождений полезных ископаемых для их комплексного использования, выполняет различные оценки недропользования	Примерные теоретические вопросы к зачету: 1. Принципы уравнивания геодезических построений. 2. Преобразование координат 3. Проектирование геодезических сетей 4. Создание цифровой модели ситуации. 5. Создание цифровой модели рельефа. 6. Создание чертежных моделей ЦММ и ЦМР.
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;	Примерные теоретические вопросы к зачету: 1. Преимущества выполнения чертежей на компьютере с использованием информационных технологий. 2. Общие сведения о графических системах для выполнения чертежей.
ПК-2.2	Осуществляет необходимые маркшейдерские камеральные и полевые работы, оформляет производственную документацию и отчетность	Примерные теоретические вопросы к зачету: 1. Принципы уравнивания геодезических построений. 2. Преобразование координат 3. Проектирование геодезических сетей 4. Создание цифровой модели ситуации. 5. Создание цифровой модели рельефа. 6. Создание чертежных моделей ЦММ и ЦМР.
ПК-2.3	Использует геоинформационные системы для выполнения маркшейдерских работ	Примерные теоретические вопросы к зачету: 1. Принципы уравнивания геодезических построений. 2. Преобразование координат

Код индикатора	Индикатор достижения компетенций	Оценочные средства
		3. Проектирование геодезических сетей 4. Создание цифровой модели ситуации. 5. Создание цифровой модели рельефа. 6. Создание чертежных моделей ЦММ и ЦМР.
ПК-2.4	Устанавливает пригодность геодезического оборудования и приборов к работе	Примерные теоретические вопросы к зачету: 1. Принципы уравнивания геодезических построений. 2. Преобразование координат 3. Проектирование геодезических сетей 4. Создание цифровой модели ситуации. 5. Создание цифровой модели рельефа. 6. Создание чертежных моделей ЦММ и ЦМР.
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	Примерные теоретические вопросы к зачету: 1. Преимущества выполнения чертежей на компьютере с использованием информационных технологий. 2. САПР и ГИС, применяемые при производстве маркшейдерских работ.
ПК-3.2	Осуществляет контроль качества работ и обеспечивает правильность их выполнения исполнителями	Примерные теоретические вопросы к зачету: 1. Принципы уравнивания геодезических построений. 2. Преобразование координат 3. Проектирование геодезических сетей 4. Создание цифровой модели ситуации. 5. Создание цифровой модели рельефа. 6. Создание чертежных моделей ЦММ и ЦМР.

Код индикатора	Индикатор достижения компетенций	Оценочные средства
ДПК-4 Способен осуществлять анализ исходных данных и построение моделей залежи		
ДПК-4.1	Организует сбор, идентификацию, систематизацию и анализ качества необходимых исходных данных для проведения геомеханических и геодинамических исследований; демонстрирует знания методов изучения свойств, структурных особенностей и состояния массива горных пород	Примерные теоретические вопросы к зачету: 1. Какие виды исходных данных необходимы для проведения геомеханических и геодинамических исследований, и как осуществляется их классификация по источникам? 2. Как организуется процесс сбора и проверки качества исходных данных (геологических, геодезических, лабораторных) для последующего анализа? 3. Какие методы применяются для определения физико-механических свойств горных пород в лабораторных и полевых условиях? 4. Какие основные параметры характеризуют напряженно-деформированное состояние массива горных пород и какими способами они определяются? 5. Какие исходные данные и какие методы исследований используются для анализа трещиноватого массива?
ДПК-4.2	Осуществляет построение различных моделей объектов и другой геомеханической информации в ГГИС	Примерные теоретические вопросы к зачету: 1. Какие типы моделей объектов используются в ГГИС для представления массива горных пород и горных выработок, и в чем их принципиальные отличия? 2. Опишите последовательность действий при построении геометрической (пространственной) модели объекта в ГГИС на основе исходных маркшейдерских и геологических данных. 3. Какие исходные геомеханические данные (параметры пород, трещиноватость, НДС и др.) необходимо предусмотреть при создании модели массива в ГГИС и как они привязываются к пространственной структуре модели? 4. Как в ГГИС реализуется визуализация и анализ результатов геомеханического моделирования (карты напряжений, зоны возможных деформаций и разрушений), и как эти результаты используются при принятии инженерных решений?

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

Примерная структура и содержание пункта:

Промежуточная аттестация по дисциплине «Компьютерные технологии в маркшейдерском деле» включает теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень усвоения обучающимися знаний, и практические задания, выявляющие степень сформированности умений и владений, проводится в форме зачета.

Показатели и критерии оценивания зачета:

– на **«зачтено»** – 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, 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 **«не зачтено** – обучающийся демонстрирует знания не более 20% теоретического материала, допускает существенные ошибки, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач, обучающийся не может показать знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.