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 АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)

Факультет урбанистики и городского хозяйства

УТВЕРЖДЕНО
Декан Факультета урбанистики и
городского хозяйства
_____ К.И. Лушин
«27» февраля 2025

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б.1.2.ЭД.4.1 _Моделирование недр

Направление подготовки
21.05.04. «Горное дело»

Специализация
Маркшейдерское дело

Квалификация
Специалист

Формы обучения
заочная

Москва, 2025 г.

Разработчик(и):

Доцент _____ / Кузина А.В. /
И.О. Фамилия

Согласовано:
Заведующий кафедрой ПГПС, к.т.н.доцент _____ / Пуляев И.С. /
И.О. Фамилия

Содержание

1. Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине 4
2. Место дисциплины в структуре образовательной программы 5
3. Структура и содержание дисциплины 5
3.1.Виды учебной работы и трудоемкость 5
3.2.Тематический план изучения дисциплины 5
3.3.Содержание дисциплины 6
3.4.1. Практические занятия 8
3.4.2. Лабораторные занятия. Не предусмотрены 8
3.2 Тематика курсовых проектов (курсовых работ) 8
4.Учебно-методическое и информационное обеспечение 8
4.2.Основная литература 8
4.2.1.Дополнительная литература 9
4.3 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение 9
5.Материально-техническое обеспечение 10
6.Методические рекомендации 10
3.3 6.1.Методические рекомендации для преподавателя по организации обучения 10
6.2.Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины 11
7.Фонд оценочных средств 12
7.1.Методы контроля и оценивания результатов обучения 12
7.2. Шкала и критерии оценивания результатов обучения 12
7.3. Оценочные средства 13
7.3.1. Текущий контроль 13
7.3.2. Промежуточная аттестация 13

1. Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине

Цель дисциплины. Сформировать у студентов знания и развить навыки самостоятельного выполнения математического моделирования 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. Прогнозное моделирование горнотехнических и горно-геологических условий.

Задачами дисциплины являются:

- изучение программных средств геологического моделирования;
- сбор**,** подготовка и ремастеринг геологических данных, предназначенных для создания 3D моделей недр;
- автоматизированное создание геологической графики. Создание и эксплуатация учебной модели недр.

При изучении дисциплины «Моделирование недр» студенты должны знать методологические основы компьютерного моделирования; моделировать процессы осадконакопления и образования осадочных пород, моделировать петрофизические взаимосвязи; использовать автоматизированные (интегрированные) системы и прикладные пакеты программ для решения задач нефтегазовой геологии.

Обучение по дисциплине «Моделирование недр» 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-8. Способен работать с программным обеспечением общего, специального назначения и моделирования горных и геологических объектов	ИОПК-8.1. Владеет навыками работы на ЭВМ; методами проектирования подземных и наземных сооружений, основными правовыми и нормативными документами; метрологическими правилами, нормами, нормативно-техническими документами по стандартизации и управлению качеством строительства. ИОПК-8.2. Умеет оценивать сходимость результатов расчетов, получаемых по различным методикам, обладает навыками работы с ЭВМ, используя новые методы и пакеты программ ИОПК-8.3. Умеет разрабатывать модели процессов, явлений, оценивать достоверность построенных моделей с

	использованием современных методов и средств анализа информации первичной переработки полезных ископаемых.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к элективной части дисциплин обязательной части, формируемой участниками образовательных отношений. Дисциплина логически связан со следующими дисциплинами и практиками ООП:
Математический анализ;
Математическая обработка результатов;
Маркшейдерское дело,
Геодезия,
Маркшейдерско-геодезические приборы.

3. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных(е) единиц(ы) (108 часов). Дисциплина изучается в восьмом семестре. Форма промежуточной аттестации: зачет.

3.1.Виды учебной работы и трудоемкость

(по формам обучения)

3.1.2. Заочная форма обучения

№ п/п	Вид учебной работы	Количество часов	Семестры	
			7	8
1	**Аудиторные занятия**	**12**		12
	В том числе:			
1.1	Лекции	4		4
1.2	Семинарские/практические занятия	8		8
1.3	Лабораторные занятия	нет		нет
2	**Самостоятельная работа**	**96**		96
	В том числе:			
2.1	выполнение расчетных работ…	30		30
2.2	Защита рефераты	25		25
2.3	Самостоятельное изучение	41		41
3	**Промежуточная аттестация**			
	Зачет	**зачет**		зачет
	Итого	**108**		108

3.2.Тематический план изучения дисциплины

(по формам обучения)

3.2.1. заочная форма обучения

№ п/п	Разделы/темы дисциплины	Трудоемкость, час					
		Всего	Аудиторная работа				Самостоятельная работа
			Лекции	Семинарские/ практические занятия	Лабораторные занятия	Практическая подготовка	
1	Раздел 1. Методологические основы компьютерного моделирования	4	**2**	**2**			
1.1	Тема 1.1.Понятие информации; общую характеристику процессов сбора, передачи. обработки и накопления информации	17	1	1			15
1.2	Тема 1.2.Анализ геометрических способов ориентирно-соединительных съемок. Гироскопическое ориентирование.	12	1	1			10
2.	Раздел 2.Технические и программные средства реализации информационных процессов	23	**2**	**6**			15
2.1	Тема 2.1.Использование современные образовательные и информацонных технологии в решении профессиональных задач	12	1	1			10
2.2	Тема 2.2.Методологические основы компьютерного моделирования	11		1			10
2.3	Тема 2.3.Геостатистические методы в геологическом моделировании. Вариограммный анализ.	27		2			25
2.4	Тема 2.4.Фациальное пиксельное моделирование. Моделирование петрофизических свойств. Калькулятор свойств. Расчет свойства проницаемости и водонасыщенности	24	1	2			21
	Итого	**108**	**4**	**8**			**96**

3.3.Содержание дисциплины

Раздел 1. Методологические основы компьютерного моделирования
Предмет дисциплины и связь ее с другими науками. Особенности использования математических методов в геологии. История возникновения геологического моделирования в России. Зарубежные и отечественные программные пакет: для построения трехмерных геологических моделей. Нормативные документы. Терминология. Определения.

Тема 1.1.Понятие информации; общую характеристику процессов сбора, передачи. обработки и накопления информации

Цифровая картографическая информация. Растровая и векторная графика, Векторизация растрового изображения. Трехмерная геологическая модель. Особенности построения трехмерных геологических моделей на региональном, поисковом и разведочном этапе. Геолого-технологическая модель. Бассейновое моделирование. CorellDRAW — многофункциональный редактор векторной и растровой графики. Графические примитивы. Кривая Безье. Текст и работа с ним. Векторизация растрового изображения. Трассировка.

Тема 1.2. Анализ геометрических способов ориентирно- соединительных съемок. Гироскопическое ориентирование.

Ориентирно-соединительные (ОСС) съемки создают геометрическую связь между подземными и наземными съемками для построения опорной сети в выработках, а гироскопическое ориентирование является одним из методов их выполнения, определяющим направление географического меридиана с помощью гирокомпаса в подземных условиях. Представлено описание следующих способов: геометрическое ориентирование через один вертикальный ствол способом соединительных треугольников, геометрическое ориентирование через два вертикальных ствола, гироскопическое ориентирование.

Раздел 2.Технические и программные средства реализации информационных Процессов

Тема 2.1.Использование современные образовательные и информационных технологии в решении профессиональных задач

Целью современного образования является обеспечение доступности качественного образования потребителям образовательной услуги за счет эффективного использования ресурсов: финансовых, кадровых, материально-технических. Одним из направлений реализации данной цели является информатизация образования, использование информационно-коммуникационных технологий в образовательном и воспитательном процессе. Интерактивные средства обучения играют большую роль в образовательном процессе. Они развивают активно - деятельностные формы обучения; способствуют осознанию обучающимися процесса обучения; развивают познавательную активность; способствуют достижению наивысшего возможного результата в общем развитии всех студентов, в том числе самых сильных и самых слабых; позволяют провести рефлексию знаний.

Тема 2.2. Методологические основы компьютерного моделирования.

Основные модули, применяемые в пакетах по трехмерному геологическому моделированию. Основные виды исходных данных и их форматы для построения трехмерньгх геологических моделей. Этапы построения трехмерных геологических моделей. Структурное моделирование. Автоматическая корреляция разрезов скважин. Построение структурных поверхностей. Выклинивание и замещение пластов. Структурированные и неструктурированные трехмерные сетки. Пропорциональное, параллельное и комбинированное разбиение на слои. Типы напластования.

Тема 2.3.Геостатистические методы в геологическом моделировании. Вариограммный анализ

Геостатистика. Принципы и методы геолого-математического моделирования. Геосгатиспжа и анализ данных. Детерминированные и стохастические методы. Категориальность геологической среды. Стационарность. Гистограммы и вариограммы. Расчет экспериментальной вариограммы. Модели вариограмм. Анизотропия вариограмм. Кригинг. Скользящее среднее. Оценка неопределенностей и рисков при трехмерном

моделировании. Перекрестная проверка. Геостатистические методы в геологическом моделировании. Вариограммный анализ.

Тема 2.4.Фациальное моделирование. Принципы построения концептуальной модели, Пиксельное и объектное моделирование.

Петрофизическое моделирование. Оценка запасов углеводородов. ПК «DV-Seis-Geo». Организация структуры проекта. Загрузка исходных данных. Визуализация 2D и 3D данных. Окно профиля. Ручная и полуавтоматическая корреляция разрезов скважин в ПК «DV-Seis-Geo», ГК «DV-Seis-Gco». Построение структурных карт. Расчет карт в изолиниях и полигональных карт. Калькулятор вычислений. Расчет кривой Апс. Расчет коллекторов по кривой Апс. ПК «Petrel» (Schlumberger). Формирование и загрузка исходных данных. Построение '2D поверхности по отражающему горизонту. Редактирование поверхностей.

Построение стратиграфических поверхностей по кровле и подошве пласта через карты общих толщин.Калькулятор свойств. Построение карт эффективных толщин и карт пористости из каротажных данных. Выклинивание и замещение пластов.Оцифровка разломов. Работа с полигонами. Создание 3Д грида. Выбор геометрии сеток.Создание горизонтов и зон. Разбиение на слои. Перемасштабирование каротажа. Контроль качества перемасштабированного каротажа. Создание геометрических свойств. Создание модели флюидов.

3.4.Тематика семинарских/практических и лабораторных занятий

3.4.1. Практические занятия

1.Фациальное пиксельное моделирование.
2.Моделирование петрофизических свойств. Калькулятор свойств.
3.Расчет свойства проницаемости и водонасыщенности.
4.Оценка запасов УВ по трехмерным моделям. Подсчетный план.
5.Построение и оформление геологических карт. Экспорт графики.
6.Структура дисциплины по разделам, формам организации и контроля обучения
7. Геоинформационное моделирование.
8. Каротаж. Перемасштабирование каротажа

3.4.2. Лабораторные занятия. Не предусмотрены

3.5.Тематика курсовых проектов (курсовых работ)

Не предусмотрено.

4.Учебно-методическое и информационное обеспечение

4.1.Нормативные документы и ГОСТы

1. Приказ Министерства природных ресурсов и экологии РФ от 14 июня 2016 г. N 352 "Об утверждении Правил подготовки проектной документации на проведение геологического изучения недр и разведки месторождений полезных ископаемых по видам полезных ископаемых
2. Закон РФ "О недрах" от 21.02.1992 N 2395-1 (последняя редакция)

4.2.Основная литература

1. Жемжурова З.Н., Чекунова В.А, Черноглазов В.Н. Практикум по геологогеофизическому моделтрованию разрабатываемых залежей нефти и газа. Усебное пособие. — М.: Издательский центр РГУ нефти и газа им. И.М. Губкина, 2012. — 206 с.
2.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., Певзнер М. Е.Маркшейдерия: учебник … Москва: Московский государственный горный университет, 2003

4.2.1.Дополнительная литература

1 Батурин А.Ю. Геолого-технологическое моделирование разработки нефтяных и газонефтяных месторождений. — М.: ОАО «ВНИИОЭНГ», 2008. — 116 с.
2.Дюбруль О. Геостагистика в нефтяной геологии. — Москва-Ижевск: Институт компьютерных исследований, НИЦ «Регулярная и хаотическая динамика», 2009. — 256 с.
3.Золоева Г.М., Денисов СБ., Билибин СИ. Геолого-геофизическое моделирование залежей нефти и газа. М., изд-во «Нефть и газ», 2005.
4.Методические указания по созданию постоянно действующих геологотехнологических моделей нефтяных и газонефтяных месторождений (Часть 1. Геологические модели). — М: ОАО «ВНИИОЭНГ» — 2003, — 164 С.
5.Самарский А.А., Михайлов А.П. Математическое моделирование: Идеи. Методы. Примеры. — М.: Физматлит., 2002. — 320 с.

4.2.2.Электронные образовательные ресурсы

Электронный образовательный ресурс (ЭОР) системы дистанционного обучения университета (СДО-LMS) в настоящее время находится в разработке.

4.3 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

- МойОфис – российская компания-разработчик безопасных офисных решений для общения и совместной работы с документами (Альтернатива MS Office) https://myoffice.ru/
- 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/
- Система трехмерного моделирования «КОМПАС-3D» https://edu.ascon.ru/main/download/freeware/
- VALTEC.PRG.3.1.3. Программа для теплотехнических и гидравлических расчетов https://valtec.ru/document/calculate/
- 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/

Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных
ГГИС Micromine - Горно-геологическая информационная система
ТЕХЭКСПЕРТ - Профессиональная справочная система для инженеров
Полнотекстовые российские научные журналы и статьи:
— Научная электронная библиотека eLIBRARY https://elibrary.ru/
— Российская Государственная библиотека https://www.rsl.ru
— Единое окно доступа к информационным ресурсам http://window.edu.ru
Иностранные базы данных (доступ с IP адресов МИСиС):
— аналитическая база (индексы цитирования) Web of Science
— аналитическая база (индексы цитирования) Scopus https://www.scopus.com/
— научные журналы издательства Elsevier https://www.sciencedirect.com/
Профессиональные базы данных:
— Федеральное государственное бюджетное учреждение «Российский федеральный геологический фонд» https://rfgf.ru/about/company-information
— Геологическая карта России и прилегающих акваторий Масштаб 1:2 500 000
— Карта размещения перспективных объектов //vsegei.ru/ru
— Интерактивная электронная карта недропользования РФ // https://openmap.mineral.ru/
— База данных Государственных геологических карт http://webmapget.vsegei.ru/index.html
— Федеральной службы государственной статистики https://rosstat.gov.ru

5.Материально-техническое обеспечение

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

6.Методические рекомендации

3.1 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, 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 восьмом 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 «Моделирование недр». На дату проведения промежуточной аттестации студенты должны выполнить все виды учебной работы, предусмотренные рабочей программой по дисциплине «Моделирование недр», а именно выполнить расчетно-графические работы - 4 работ. Если не выполнены необходимые условия, студенты получают незачет.

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. Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация проводится в 8 семестре обучения в форме дифференциального 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 3 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 30 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 2:	Оформленные расчетно-графические работы, предусмотренных рабочей программой дисциплины с отметкой преподавателя «зачтено», если выполнены и оформлены все работы.
Самостоятельная работа. Расчетно-графические работы 1.2-2.4.	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

Примерные вопросы на зачет

1. Основные виды классификации и принципы создания САПР.
2. Логическая структура технических средств САПР и взаимосвязь ее звеньев.
3. Примеры различных программных пакетов САПР и их применение.
4. Общие сведения о среде проектирования AutoCAD.
5. Пользовательский интерфейс AutoCAD.
6. Создание шаблонов.
7. Свойства примитивов.
8. Изменение параметров примитивов.
9. Перерисовка и регенерация чертежа.
10. Объектная привязка координат и ее виды.
11. Построение линейных объектов: точка, отрезок.
12. Построение линейных объектов: прямая, луч.
14. Построение линейных объектов: мультилиния, полилиния.
15. Построение линейных объектов: многоугольник, прямоугольник, эскиз.
16. Построение криволинейных объектов: дуга, окружность,
17. Построение криволинейных объектов: кольцо, сплайн.
18. Построение криволинейных объектов: эллипс, облако.
19. Построение сложных объектов.
20. Текстовые стили и их виды.
21. Понятие блок, его создание и редактирование.
22. Работа с таблицами.
23. Понятие слоя. Параметры слоя и работа со слоями.
24. Команды оформления чертежей.
25. Штриховка и ее виды.
26. Простановка линейных размеров.
27. Определение размеров сложных объектов: длина дуги, угловой размер.
28. Выноски и пояснительные надписи.
29. Компоновка чертежа.
30. Использование командной строки AutoCAD.
31. Измерение расстояний и углов.
32. Вычисление площади и периметра плоских объектов.
33. Вычисление массы.
34. Понятие макроса. Создание и использование макросов.
35. Построение трехмерных тел: полителo, параллелепипед
36. Построение трехмерных тел: клин, конус.
37. Построение трехмерных тел: шар, цилиндр.
38. Построение трехмерных тел: тор, пирамида.
39. Объединение, вычитание и пересечение объектов.
40. Редактирование трехмерных объектов.
41. Построение сечений. Определение трехмерных видов
42. Погрешности измерения горизонтальных и вертикальных углов полигонометрических ходов в подземных горных выработках:
43. Пояснить требования нормативно-технических документов, предъявляемые к производству маркшейдерских работ при создании опорного и съемочного обоснования на поверхности и в подземных горных выработках. погрешностей, входящих в формулу СКП измерения горизонтального угла.
44. Охарактеризовать и раскрыть суть инструментальных погрешностей при угловых измерениях.

45.Охарактеризовать и раскрыть суть погрешности центрирования теодолита и визирных целей при угловых измерениях.
46.Охарактеризовать и раскрыть суть погрешности от невертикальной установки оси вращения теодолита.
47.Охарактеризовать и раскрыть суть погрешности собственного измерения угла, измеренного способом приемов и способом повторений. Сравнить и сопоставить погрешности.
48.Охарактеризовать среднюю квадратическую погрешность измерения вертикального угла. Перечислить и раскрыть суть погрешностей, входящих в формулу СКП измерения вертикального угла.
49.Погрешности измерения длин сторон полигонометрических ходов в подземных горных выработках:
59.Охарактеризовать и раскрыть суть средней квадратической погрешности измерения длины линии при производстве подземных полигонометрических ходов. Перечислить и раскрыть суть погрешностей, входящих в формулу СКП измерения длины линии.
51.Перечислить источники происхождения погрешностей при измерении длины сторон подземных полигонометрических ходов. Способы и методы воздействия на уменьшение значения СКП при измерении длин линий.
52.Охарактеризовать и раскрыть суть погрешности измерения длины стороны подземного полигонометрического хода от неточного компарирования рулетки.
53.Охарактеризовать и раскрыть суть погрешности измерения длины стороны подземного полигонометрического хода от непостоянства натяжения рулетки.
54.Охарактеризовать и раскрыть суть погрешности измерения длины стороны подземного полигонометрического хода от неточного учета температуры.
55.Охарактеризовать и раскрыть суть погрешности измерения длины стороны подземного полигонометрического хода от неточного провешивания.
56.Раскрыть суть строгого уравнивания полигонометрических ходов.
57.Охарактеризовать погрешности координат пунктов полигонометрических ходов после уравнивания.
58.Раскрыть суть накопления погрешностей в подземных ходах геометрического нивелирования. Указать последовательность действий при уравнивании.
59.Раскрыть суть накопления погрешностей в подземных ходах тригонометрического нивелирования. Указать последовательность действий при уравнивании.
60.Раскрыть суть накопления погрешностей в ходах тригонометрического нивелирования.
61.Погрешности измерения горизонтальных и вертикальных углов полигонометрических ходов в подземных горных выработках:
62.Пояснить требования нормативно-технических документов, предъявляемые к производству маркшейдерских работ при создании опорного и съемочного обоснования на поверхности и в подземных горных выработках