



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  
И.А. Пыгалев

15.03.2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

***КОМПЬЮТЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ РУДНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ***

Направление подготовки (специальность)  
21.05.04 Горное дело

Направленность (профиль/специализация) программы  
Подземная разработка рудных месторождений

Уровень высшего образования - специалитет

Форма обучения  
заочная

Институт/ факультет	Институт горного дела и транспорта
Кафедра	Разработки месторождений полезных ископаемых
Курс	5

Магнитогорск  
2021 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 Разработки месторождений полезных ископаемых

09.02.2021, протокол № 6

Зав. кафедрой  С.Е. Гавришев

Рабочая программа одобрена методической комиссией ИГДиТ

15.03.2021 г. протокол № 5

Председатель  И.А. Пыталев

Рабочая программа составлена:

доцент кафедры РМПИ, канд. техн. наук  А.М. Мажитов

Рецензент:

Заведующий лабораторией ООО «УралГеоПроект» , канд. техн. наук  
 В.Ш. Галямов

## Лист актуализации рабочей программы

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2022 - 2023 учебном году на заседании кафедры Разработки месторождений полезных ископаемых

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ С.Е. Гавришев

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2023 - 2024 учебном году на заседании кафедры Разработки месторождений полезных ископаемых

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ С.Е. Гавришев

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2024 - 2025 учебном году на заседании кафедры Разработки месторождений полезных ископаемых

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ С.Е. Гавришев

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2025 - 2026 учебном году на заседании кафедры Разработки месторождений полезных ископаемых

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ С.Е. Гавришев

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2026 - 2027 учебном году на заседании кафедры Разработки месторождений полезных ископаемых

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ С.Е. Гавришев

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2027 - 2028 учебном году на заседании кафедры Разработки месторождений полезных ископаемых

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ С.Е. Гавришев

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2028 - 2029 учебном году на заседании кафедры Разработки месторождений полезных ископаемых

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ С.Е. Гавришев

### **1 Цели освоения дисциплины (модуля)**

развитие у студентов личностных качеств и формирование профессиональных компетенций в соответствии с требованиями ФГОС ВО по специальности 21.05.04 Горное дело в области изучения комбинированных способов разработки твёрдых полезных ископаемых и определение области применения различных способов разработки в зависимости от геологических, гидрогеологических, климатических условий, рельефа местности, требований рынка и экологических ограничений

### **2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы**

Дисциплина Компьютерное моделирование рудных месторождений входит в обязательную часть учебного плана образовательной программы.

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

Геодезия и маркшейдерия

Строительство и реконструкция горных предприятий

Проведение и крепление горных выработок

Подземная разработка месторождений полезных ископаемых

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

Системы разработки рудных месторождений

Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена

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

В результате освоения дисциплины (модуля) «Компьютерное моделирование рудных месторождений» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции
ОПК-8	Способен работать с программным обеспечением общего, специального назначения и моделирования горных и геологических объектов
ОПК-8.1	Выбирает программное обеспечения для моделирования горных и геологических объектов
ОПК-8.2	Осуществляет моделирование, расчет параметров горных и геологических объектов, проводит анализ полученных результатов с использованием программного обеспечения общего и специального назначения

#### 4. Структура, объём и содержание дисциплины (модуля)

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

- контактная работа – 8,4 акад. часов;
- аудиторная – 8 акад. часов;
- внеаудиторная – 0,4 акад. часов;
- самостоятельная работа – 95,7 акад. часов;
- в форме практической подготовки – 0 акад. час;

– подготовка к зачёту – 3,9 акад. час

Форма аттестации - зачет

Раздел/ тема дисциплины	Курс	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. Компьютерное моделирование рудных месторождений								
1.1 Понятие о разделах дисциплины. История развития способов моделирования рудных месторождений. Значение курса для горного инженера.	5	1			12	Подготовка к семинарскому занятию	Устный опрос (собеседование)	
1.2 Основные принципы моделирования рудных месторождений. Прикладные программные продукты, используемые при моделировании.		0,1	0,1/0,1И	1/0,1И	12	Подготовка к семинарскому занятию	Устный опрос (собеседование)	
1.3 Принцип моделирования напряженно-деформированного состояния массива методом конечных элементов.		0,1	0,1	1	12	Подготовка к семинарскому занятию	Устный опрос (собеседование)	
1.4 Основные понятия. Физико-механические свойства руд и пород рудных месторождений.		0,1			14	Подготовка к семинарскому занятию	Семинарское занятие	
1.5 Построение плоской модели в про-граммном комплексе FEM (ИГД УрО РАН).		0,1	0,1/0,1И	1/И	14,7	Решение задач. Самостоятельное изучение учебной литературы	Устный опрос	
1.6 Построение объемной модели в программном комплексе FEM (ИГД УрО РАН).		0,1	0,7	0,8/0,7И		Решение задач. Самостоятельное изучение учебной литературы	Устный опрос	
1.7 Принцип блочного моделирования рудных месторождений.		0,1			15	Решение задач. Подготовка к семинарскому занятию	Семинарское занятие	

1.8 Блочное моделирование в программ-ном комплексе «SURPAC»		0,1	1/0,1И	0,1/0,1И	10	Подготовка к тестированию	Тестирование	
1.9 Интерпретация и анализ данных моделирования.		0,2		0,1/0,2И	4	Решение задач. Самостоятельное изучение учебной литературы	Устный опрос	
1.10 Использование компьютерного моделирования в практике.		0,1			2	Решение задач. Самостоятельное изучение учебной литературы	Устный опрос	
Итого по разделу		2	2/0,3И	4/2,1И	95,7			
2. Контроль								
2.1 Зачет	5					Подготовка к зачету	Сдача зачета	
Итого по разделу								
Итого за семестр		2	2/0,3И	4/2,1И	95,7		зачёт	
Итого по дисциплине		2	2/0,3И	4/2,1И	95,7		зачет	

## **5 Образовательные технологии**

Для реализации предусмотренных видов учебной работы в качестве образовательных технологий в преподавании дисциплины «Компьютерное моделирование рудных месторождений» используются традиционная и модульно - компетентностная технологии.

Передача необходимых теоретических знаний и формирование основных представлений по курсу «Компьютерное моделирование рудных месторождений» происходит с использованием мультимедийного оборудования.

Лекции проходят в традиционной форме, в форме лекций-информация, лекций-конференций, лекций-консультаций и проблемных лекций. Теоретический материал изложенный и объясненный студентам на лекциях-информациях, подлежит самостоятельному осмыслению и запоминанию. Совокупность докладов по предварительно подготовленной проблематике сделанных на лекции-конференции обеспечивает всестороннее освещение проблемы за счет дополнения и уточнения преподавателем, а также подведением итогов в конце лекции с формулированием основных выводов. 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.

При проведении практических занятий используется работа в команде, контекстное обучение, обучение на основе опыта, «мозговой штурм» и традиционный семинар.

Самостоятельная работа стимулирует студентов в процессе подготовки домашних заданий и докладов для практических занятий, при подготовке к итоговой аттестации.

## **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. Кальницкая, Н.И. Создание твердотельных моделей и чертежей в среде AutoCAD [Текст] : учебное пособие / Н.И. Кальницкая, Б.А. Касымбаев, Г.М. Утина - Новосибир.: НГТУ, 2009. - 52 с.: ISBN 978-5-7782-1135-3.

2. Шпаков, П.С. Математическая обработка результатов измерений [Текст]: учебное пособие / П.С. Шпаков, Ю.Л. Юнаков - Краснояр.: СФУ, 2014. - 410 с.: ISBN 978-5-7638-3077-4.

3. Долматова, О.Н. Компьютерная графика в землеустройстве [Электронный ресурс]: учебное пособие / О.Н. Долматова. — Омск : Омский ГАУ, 2019. — 86 с. — ISBN 978-5-89764-820-7. // Лань : электронно-библиотечная система. – Режим доступа: URL: <https://e.lanbook.com/book/126622> – Загл. с экрана.

4. Конакова, И.П. Компьютерная графика. КОМПАС и AutoCAD [Электронный ресурс]: учебное пособие / И.П. Конакова, И.И. Пирогова. — Екатеринбург : УрФУ, 2015. — 148 с. — ISBN 978-5-7996-1403-4. // Лань : электронно-библиотечная система. – Режим доступа: URL: <https://e.lanbook.com/book/98272> – Загл. с экрана.

5. Никулин, Е.А. Компьютерная графика. Оптическая визуализация [Электронный ресурс] : учебное пособие / Е.А. Никулин. — Санкт-Петербург : Лань,

2018. — 200 с. — ISBN 978-5-8114-3092-5. // Лань : электронно-библиотечная система. – Режим доступа: URL: <https://e.lanbook.com/book/108463> – Загл. с экрана.

6. Саблина, Н.А. Компьютерная трехмерная графика [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / составитель Н.А. Саблина. — Липецк : Липецкий ГПУ, 2017. — 69 с. // Лань : электронно-библиотечная система. – Режим доступа: URL: <https://e.lanbook.com/book/111935> – Загл. с экрана.

#### **б) Дополнительная литература:**

7. Фомин, С.И. Планирование открытых горных работ [Электронный ресурс] : учебное пособие / С.И. Фомин, Д.Н. Лигоцкий, К.Р. Аргимбаев. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 60 с. — ISBN 978-5-8114-3721-4. // Лань : электронно-библиотечная система. – Режим доступа: URL: <https://e.lanbook.com/book/111897> – Загл. с экрана.

8. Репин, Н.Я. Процессы открытых горных работ [Электронный ресурс] : учебник / Н.Я. Репин, Л.Н. Репин. — Москва : Горная книга, 2015. — 518 с. — ISBN 978-5-98672-378-5. // Лань : электронно-библиотечная система. – Режим доступа: URL: <https://e.lanbook.com/book/72612> – Загл. с экрана.

9. Трубецкой, К. Н. Основы горного дела [Электронный ресурс] : учебник / К. Н. Трубецкой, Ю. П. Галченко. — Москва : Академический Проект, 2020. — 231 с. — ISBN 978-5-8291-3017-6. // Лань : электронно-библиотечная система. – Режим доступа: URL: <https://e.lanbook.com/book/132543> – Загл. с экрана.

#### **в) Методические указания:**

1. Доможиров, Д. В. Проектирование и планирование открытых горных работ с применением современных программных средств [Электронный ресурс] : учебное пособие / Д. В. Доможиров, И. А. Пыталев ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2018. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с титул. экрана. – Режим доступа: URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=3474.pdf&show=dcatalogues/1/1514291/3474.pdf&view=true> - ISBN 978-5-9967-1246-5. - Сведения доступны также на CD-ROM.

2. Доможиров, Д. В. Технология разработки угольных месторождений [Электронный ресурс] : учебное пособие / Д. В. Доможиров, И. А. Пыталев ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2018. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с титул. экрана. – Режим доступа: URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=3445.pdf&show=dcatalogues/1/1514254/3445.pdf&view=tru> - ISBN 978-5-9967-1127-7. - Сведения доступны также на CD-ROM.

3. Гавришев С.Е., Доможиров Д.В., Караулов Г.А., Караулов Н.Г. Вскрытие и системы разработки месторождений. Учебное пособие. Магнитогорск: ГОУ ВПО «МГТУ», 2009.

#### **г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:**

##### **Программное обеспечение**

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
MS Windows 7 Professional(для классов)	Д-1227-18 от 08.10.2018	11.10.2021
MS Windows 7 Professional (для классов)	Д-757-17 от 27.06.2017	27.07.2018

MS Office 2007 Professional	№ 135 от 17.09.2007	бессрочно
7Zip	свободно распространяемое ПО	бессрочно
Comsol Multiphysics Academic Class	К-69-14 от 18.09.2014	бессрочно
Autodesk AutoCad Civil 3D 2011 Master Suite	К-526-11 от 22.11.2011	бессрочно
Autodesk AutoCad 2011 Master Suite	К-526-11 от 22.11.2011	бессрочно
АСКОН Компас 3D в.16	Д-261-17 от 16.03.2017	бессрочно
FAR Manager	свободно распространяемое ПО	бессрочно

### **Профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

Название курса	Ссылка
Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования (РИНЦ)	URL: <a href="https://elibrary.ru/project_risc.asp">https://elibrary.ru/project_risc.asp</a>
Поисковая система Академия Google (Google Scholar)	URL: <a href="https://scholar.google.ru/">https://scholar.google.ru/</a>
Электронная база периодических изданий East View Information Services, ООО «ИВИС»	<a href="https://dlib.eastview.com/">https://dlib.eastview.com/</a>
Информационная система - Единое окно доступа к информационным ресурсам	URL: <a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
Федеральное государственное бюджетное учреждение «Федеральный институт промышленной собственности»	URL: <a href="http://www1.fips.ru/">http://www1.fips.ru/</a>

### **9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)**

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

Персональные компьютеры с пакетом MS Office, Auto-desk Autocad, Surpac и с доступом в электронную ин-формационно-образовательную среду университета

*Перечень тем лабораторных и практических занятий:*

1. Обзор программных продуктов компьютерного моделирования.
2. Изучение принципов моделирования рудных месторождений.
3. Принцип моделирования напряженно-деформированного состояния массива методом конечных элементов.
4. Исходные данные для моделирования.
5. Построение плоской модели в программном комплексе FEM (ИГД УрО РАН).
6. Построение объемной модели в программном комплексе FEM (ИГД УрО РАН).
7. Принцип блочного моделирования рудных месторождений.
8. Блочное моделирование в программном комплексе «SURPAC».
9. Интерпретация и анализ данных моделирования.
10. Использование компьютерного моделирования в практике.

*Аудиторные контрольные работы:*

Аудиторная контрольная работа №1 – Моделирование напряженно-деформированного состояния массива методом конечных элементов.

Аудиторная контрольная работа №2 – Блочное моделирование рудных месторождений (включить в самостоятельную работу).

***Перечень тем и заданий для подготовки к зачету по дисциплине «Компьютерное моделирование рудных месторождений»***

1. Общие сведения о способах моделирования рудных месторождений.
2. Принципы моделирования рудных месторождений.
3. Основные программные продукты. Принципы построения моделей.
4. Исходные данные для моделирования. Физико-механические свойства руд и вмещающих пород.
5. Принцип построения напряженно-деформированного состояния массива методом конечных элементов.
6. Понятие конечного элемента.
7. Принцип работы программного продукта FEM.
8. Построение плоской модели в программном продукте FEM.
9. Программный модуль FEM1. Его назначение и сущность.
10. Основные режимы работы модуля FEM1.
11. Расчетная схема, реализованная в пакете программ.
12. Программный модуль FEM2-3. Его назначение и сущность.
13. Программный модуль FEM4. Его назначение и сущность.
14. Программный модуль GRID2D.
15. Построение объемной модели в программном продукте FEM.
16. Программный модуль FEMV1. Его назначение и сущность.
17. Программный модуль FEMV2-3. Его назначение и сущность.
18. Программный модуль FEMV4. Его назначение и сущность.
19. Построение файла с граничными условиями.
20. Принцип построения блочной трехмерной модели.
21. Принцип построения компьютерной модели месторождения в программном комплексе «SURPAC».
22. Анализ и интерпретация данных моделирования.

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

Структур-ный эле-мент компетен-ции  
**ОПК-7**

умением пользоваться компьютером как средством управления и обработки информационных массивов

Знать

Планируемые результаты обучения

-основные определения и понятия информатики и информационных систем  
-основные информационно-коммуникационные технологии  
-информационные процессы в структуре горного предприятия

Оценочные средства

Перечень тем семинарских занятий:  
1. Понятие информации и ее виды. Общие сведения об информационных системах и технологиях.  
2. Свойства информации. Аппаратное обеспечение. Автоматизированные и автоматические системы управления. Безопасность информационных систем.  
3. Этапы развития информационных технологий.  
4. Базовые информационные технологии: телекоммуникационные технологии, технологии защиты информации.  
5. Текстовая информация, вычислительная и деловая графика. Программное обеспечение для обработки информации. Обработка текстовой и числовой информации.  
6. Базы данных. Файлы и файловые системы. Классификация баз данных. Структурные элементы и модели базы данных. Перспективы развития баз данных.  
7. Материальное и компьютерное моделирование. Понятие модели и моделирование. Сущность моделирования.

Уметь:

Решать стандартные задачи с использованием вычислительной техники  
Применять программное обеспечение для решения типовых задач горного производства  
Применять методы анализа и обработки данных, решать задачи профессиональной деятельности с использованием информационных

Классификация моделей. Принципы и схемы процесса моделирования.  
8. Геоинформационные системы и технологии. Мультимедийные технологии.

Перечень тем практических занятий:  
1. Информационные системы и технологии в горном деле. Общие сведения. Доклад  
2. Программное обеспечение для обработки информации. Обзор программных продуктов  
3. Вычислительная и деловая графика. Построение диаграмм и графиков. Вероятность и статистика. Настройки в электронных таблицах  
4. Базы данных. Создание базы данных  
5. Использование компьютерной графики. Система автоматизированного проектирования AutoCAD

Структур-ный эле-мент компетен-ции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
технологий		
Владеть:	<p>6. Методы материального моделирования в горном деле</p> <p>7. Компьютерное моделирование в горном деле</p> <p>8. Геоинформационные системы и технологии</p> <p>Терминологией в рамках информа-ционных технологий</p> <p>Культурой применения информа-ционно-коммуникационных техно-логий с учетом основных требова-ний информационной безопасно-сти</p> <p>Современными программными и аппаратными комплексами сбора, хранения и обработки информации</p>	<p>Аудиторная контрольная работа №1 – Моделирование напряженно-деформированного состояния массива методом конечных элементов.</p> <p>Аудиторная контрольная работа №2 – Блочное моделирование рудных месторождений (включить в самостоятельную работу).</p>

### **ПК-8**

готовностью принимать участие во внедрении автоматизированных систем управления производством

Знать:	<p>Основные принципы моделирова-ния рудных месторождений; Виды ГИС и область их применения; Вспомогательные программы для обработки исходной информации</p> <p>Основные принципы моделирова-ния в САПР; Основные команды рисования и редактирования в, ис-пользуемые при создании модели; Методику получения горизонталь-ных сечений на основе SOLID-объектов</p> <p>Основные принципы моделирова-ния. Методику вычисления поблочных и погоризонтных объе-</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Общие сведения о способах моделирования рудных месторождений.</li> <li>2. Принципы моделирования рудных месторождений.</li> <li>3. Основные программные продукты. Принципы построения моделей.</li> <li>4. Исходные данные для моделирования. Физико-механические свойства руд и вмеща-ющих пород.</li> <li>5. Принцип построения напряженно-деформированного состояния массива методом ко-нечных элементов.</li> <li>6. Понятие конечного элемента.</li> <li>7. Принцип работы программного продукта FEM.</li> <li>8. Построение плоской модели в</li> </ol>
--------	--	---

программном продукте FEM.

9. Программный модуль FEM1. Его назначение и сущность.

10. Основные режимы работы модуля FEM1.

11. Расчетная схема, реализованная в пакете программ.

12. Программный модуль FEM2-3. Его назначение и сущность.

13. Программный модуль FEM4. Его назначение и сущность.

Структур-ный эле-мент компетен-ции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
<p>мов рудного тела на основе попе-речных сечений. Методика вычис-ления поблочных объемов рудного тела на основе цифровой модели</p>	<p>14.Программный модуль GRID2D.  15.Построение объемной модели в программном продукте FEM.  16.Программный модуль FEMV1. Его назначение и сущность.  17.Программный модуль FEMV2-3. Его назначение и сущность.  18.Программный модуль FEMV4. Его назначение и сущность.  19.Построение файла с граничными условиями.  20.Принцип построения блочной трехмерной модели.  21.Принцип построения компьютерной модели месторождения в программном ком-плексе «SURPAC».  22.Анализ и интерпретация данных моделирования.</p>	<p>Аудиторная контрольная работа №1 –  Моделирование  напряженно-деформированного состояния  массива методом конечных элементов.  Аудиторная контрольная работа №2 –  Блочное моделирование рудных  месторождений (включить в  самостоятельную работу).</p>
<p>Уметь:</p>	<p>Выбирать оптимальный программ-ный продукт в зависимости от це-лей и задач моделирования место-рождения  Осуществлять сканирование гра-фических материалов Производить векторизацию растровых изобра-жений  Построение SOLID-объектов.  Вычислять поблочные и погори-зонтные объемы рудного тела ме-тодом поперечных сечений. Вы-числять поблочные объемы рудно-го тела методом твердотельного моделирования. Генерация погори-зонтных планов</p>	<p>1.Обзор программных продуктов компьютерного моделирования.  2.Изучение принципов моделирования рудных месторождений.  3.Принцип моделирования напряженно-деформированного состояния массива методомконечных элементов.</p>
<p>Владеть:</p>	<p>Осуществлять выбор программно-го продукта для решения задач, связанных с моделированием руд-ных месторождений</p>	<p>1.Обзор программных продуктов компьютерного моделирования.  2.Изучение принципов моделирования рудных месторождений.  3.Принцип моделирования напряженно-деформированного состояния массива методомконечных элементов.</p>

Структур-ный эле-мент компетен-ции

Планируемые результаты обучения

Оценочные средства

Производить подготовку исходной геологической информации для со-здания модели месторождения  
Производить подсчёт запасов по блокам и горизонтам на основе цифровой модели месторождения

- 4.Исходные данные для моделирования.
- 5.Построение плоской модели в программном комплексе FEM (ИГД УрО РАН).
- 6.Построение объемной модели в программном комплексе FEM (ИГД УрО РАН).
- 7.Принцип блочного моделирования рудных месторождений.
- 8.Блочное моделирование в программном комплексе «SURPAC».
- 9.Интерпретация и анализ данных моделирования.
- 10.Использование компьютерного моделирования в практике.

## **ПК-22**

готовностью работать с программными продуктами общего и специального назначения для моделирования месторождений твердых по-лезных ископаемых, технологий эксплуатационной разведки, добычи и переработки твердых полезных ископаемых, при строительстве и эксплуатации подземных объектов

Знать:

Прикладные программы продукты, применяемые для решения типо-вых задач горного производства  
Современные средства представ-ления и обработки графических данных горного профиля  
Современные интегрированные информационные системы приме-няемые в горном деле

- 1.Какова цель информационных технологий?
- 2.Назовите современные информационные технологии и системы.
- 3.Какие инженерные информационные системы вы знаете? Как они применяются вгорном деле?
- 4.Что вы знаете о безопасности информационных систем?
- 5.В чем преимущества хранения электронных документов перед бумажными?
- 6.Какие редакторы используются для создания электронных документов?
- 7.Дайте определение понятие «информация».
- 8.Дайте определение понятие «данные».

9. Каково назначение банка данных?
10. Опишите структуру банка данных.
11. Как можно обеспечить надежность хранения данных?
12. Назовите проблемы создания БД.
13. Что такое предметная область в информационных системах?
14. Какие этапы проектирования необходимо выполнить при создании БД?
15. Перечислите модели данных.
16. Опишите перспективы развития баз данных.
17. Для решения каких задач используется компьютерная графика?
18. Каковы приложения компьютерной графики?

Структур-ный эле-мент компетен-ции

Планируемые результаты обучения

Оценочные средства

19. Что такое САПР? Где они используются?
20. Дайте понятия векторной и растровой графики.
21. Какие форматы графических файлов вы знаете?
22. Какие профессиональные пакеты используются для создания графической докумен-тации в горном деле?
23. Какие специализированные программы базируются на платформе
24. AutoCAD? Для чего они могут применяться в горном деле?
25. Как в AutoCAD создаются графические изображения?
26. Какие геометрические примитивы используются для построения графических объ-ектов в AutoCAD?
27. Как редактируются изображения в AutoCAD?
28. Назовите известные геоинформационные системы. Для каких целей они использу-ются?
29. Дайте понятие модели и моделирования.
30. Как классифицируются модели?
31. Какие принципы и схемы моделирования Вы знаете?
32. Какие программно-вычислительные комплексы могут использоваться для модели-рования геомеханических процессов?

Уметь:

Применять ЭВМ для решения ти-повых задач горного производства  
Анализировать горнотехническую ситуацию и определять способы решения поставленных задач с ис-пользованием информационных технологий  
Использовать информационные технологии для проектирования горнотехнических сооружений и решения не типовых задач на гор-ном предприятии

Аудиторная контрольная работа №1 –  
Моделирование  
напряженно-деформированного состояния массива методом конечных элементов.  
Аудиторная контрольная работа №2 –  
Блочное моделирование рудных месторождений (включить в самостоятельную работу).

Структур-ный эле-мент компетен-ции

Владеть:

Планируемые результаты обучения

Способами сбора, обработки и представления информации в рам-ках поставленных задач горного предприятия  
Практическими навыками опреде-ления параметров открытых гор-ных работ с использованием си-стем автоматизированного проек-тирования  
Практическими навыками проек-тирования открытых горных работ с использованием современных интегрированных информацион-ных систем

Оценочные средства

Темы семинарских занятий:

- 1.Обзор программных продуктов компьютерного моделирования.
- 2.Изучение принципов моделирования рудных месторождений.
- 3.Принцип моделирования напряженно-деформированного состояния массива методомконечных элементов.
- 4.Исходные данные для моделирования.
- 5.Построение плоской модели в программном комплексе FEM (ИГД УрО РАН).
- 6.Построение объемной модели в программном комплексе FEM (ИГД УрО РАН).
- 7.Принцип блочного моделирования рудных месторождений.
- 8.Блочное моделирование в программном комплексе «SURPAC».
- 9.Интерпретация и анализ данных моделирования.
- 10.Использование компьютерного моделирования в практике.

### ***Методические рекомендации для подготовки к зачету***

Изучение дисциплины «Компьютерное моделирование рудных месторождений» за-вершается сдачей зачета. Зачет является формой итогового контроля знаний и умений, полученных на лекциях, семинарских, практических занятиях и в процессе самостоятель-ной работы.

В период подготовки к зачету студенты вновь обращаются к пройденному учебному материалу. При этом они не только скрепляют полученные знания, но и получают новые.

Подготовка студента к зачету включает в себя три этапа:

- самостоятельная работа в течение семестра;
- непосредственная подготовка в дни, предшествующие экзамену по темам курса;
- подготовка к ответу на вопросы, содержащиеся в билетах.

Литература для подготовки к зачету рекомендуется преподавателем либо указана учебно-методическом комплексе. Для полноты учебной информации и ее сравнения лучше использовать не менее двух учебников. Студент вправе сам придерживаться любой из пред-ставленных в учебниках точек зрения по спорной проблеме (в том числе отличной от препо-давателя), но при условии достаточной научной аргументации.

Основным источником подготовки к зачету является конспект лекций, где учебный ма-териал дается в систематизированном виде, основные положения его детализируются, под-крепляются современными фактами и информацией, которые в силу новизны не вошли в опубликованные печатные источники. В ходе подготовки к зачету студентам необходимо обращать внимание не только на уровень запоминания, но и на степень понимания излагае-мых проблем.

#### ***Критерии оценки***

Ответ студента на зачете оценивается одной из следующих оценок: «зачтено» и «не за-чтено», которые выставляются по следующим критериям.

Оценки «зачтено» заслуживает студент, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного и нормативного материала, умеющий свободно выполнять зада-ния, предусмотренные программой, усвоивший основную и знакомый с дополнительной ли-тературой, рекомендованной кафедрой. Также оценка «зачтено» выставляется студентам, обнаружившим полное знание учебного материала, успешно выполняющим предусмотрен-ные в программе задания, усвоившим основную литературу, рекомендованную кафедрой, демонстрирующие систематический характер знаний по дисциплине и способные к их само-стоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессио-нальной деятельности. Кроме того, оценкой «зачтено» оцениваются ответы студентов, пока-завших знание основного учебного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и в предстоящей работе по профессии, справляющихся с выполнением заданий, предусмот-ренных программой, но допустившим погрешности в ответе на экзамене и при выполнении контрольных заданий, не носящие принципиального характера, когда установлено, что сту-дент обладает необходимыми знаниями для последующего устранения указанных погрешно-стей под руководством преподавателя.

Оценка «не зачтено» выставляется студентам, обнаружившим пробелы в знаниях ос-новного учебного материала, допускающим принципиальные ошибки в выполнении преду-смотренных программой заданий. Такой оценки заслуживают ответы студентов, носящие не-систематизированный, отрывочный, поверхностный характер, когда студент не понимает существа излагаемых им вопросов, что свидетельствует о том, что студент не может дальше продолжать обучение или приступать к профессиональной деятельности без дополнитель-ных занятий по соответствующей дисциплине.