



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»

УТВЕРЖДАЮ:  
Директор института  
С.Е. Гавришев  
«07» 09 2018 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

### 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  
Курс

Разработки месторождений полезных ископаемых  
3

Магнитогорск  
2018 г.

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО по специальности 21.05.04 Горное дело, утвержденного Министерством образования и науки Российской Федерации, от 17.10.2016 г. № 1298.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры геологии, маркшейдерского дела и обогащения полезных ископаемых «31» августа 2018 г., протокол № 1.

Зав. кафедрой  / С.Е. Гавришев /


Рабочая программа одобрена методической комиссией института горного дела и транспорта «07» сентября 2018 г., протокол № 1.

Председатель  / С.Е. Гавришев /

Рабочая программа составлена:  
доцент кафедры РМПИ, к.т.н.

 / А.М. Мажитов /

Рецензент:  
заведующий лаборатории ООО «УралГеоПроект»

 / Ар.А. Зубков /



## 1 Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины (модуля) «Компьютерное моделирование рудных месторождений» являются формирование комплекса знаний по рудным месторождениям как объектам компьютерного моделирования, со спецификой горных задач, решаемых с помощью компьютерных технологий, и факторами, определяющими эффективность их использования,

Задачи:

- формирование знания методов построения блочных трехмерных моделей рудных месторождений, способов обработки данных геологической информации и методов освоения георесурсов рудных месторождений;

- теоретических основ применения компьютерного моделирования месторождений полезных ископаемых, методов компьютерного моделирования геологических и горнотехнических параметров месторождений полезных ископаемых, принципов построения основных элементов трехмерных моделей месторождений полезных ископаемых при компьютерном моделировании и их использование в практике проектирования;

- формирование умения работать в системах автоматизированного проектирования (САПР), построение трехмерных моделей и использование их в практике проектирования рудных месторождений;

- формирование навыков интерпретации данных геологической информации и использование методов освоения георесурсов рудных месторождений при компьютерном моделировании.

## 2 Место дисциплины в структуре образовательной программы подготовки специалиста

Дисциплина «Компьютерное моделирование рудных месторождений» входит в базовую часть блока 1 образовательной программы.

Для изучения дисциплины необходимы знания (умения, владения), сформированные в результате изучения таких дисциплин как «Геология», «Информатика», «Начертательная геометрия, инженерная и компьютерная графика».

Знания (умения, владения), полученные при изучении данной дисциплины будут необходимы при освоение дисциплин: «Геомеханика», «Вскрытие рудных месторождений», «Процессы подземной разработки рудных месторождений», «Управление состоянием массива», «Системы разработки рудных месторождений».

## 3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины и планируемые результаты обучения

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

Структурный элемент компетенции	Уровень освоения компетенций
<b>ОПК-7</b> умением пользоваться компьютером как средством управления и обработки информационных массивов	
Знать	- основные определения и понятия информатики и информационных систем - основные информационно-коммуникационные технологии - информационные процессы в структуре горного предприятия
Уметь:	Решать стандартные задачи с использованием вычислительной техники Применять программное обеспечение для решения типовых задач горного производства

Структурный элемент компетенции	Уровень освоения компетенций
	Применять методы анализа и обработки данных, решать задачи профессиональной деятельности с использованием информационных технологий
Владеть:	Терминологией в рамках информационных технологий Культурой применения информационно-коммуникационных технологий с учетом основных требований информационной безопасности Современными программными и аппаратными комплексами сбора, хранения и обработки информации
<b>ПК-8</b> готовностью принимать участие во внедрении автоматизированных систем управления производством	
Знать:	Основные принципы моделирования рудных месторождений; Виды ГИС и область их применения; Вспомогательные программы для обработки исходной информации Основные принципы моделирования в САПР; Основные команды рисования и редактирования в, используемые при создании модели; Методику получения горизонтальных сечений на основе SOLID-объектов Основные принципы моделирования. Методику вычисления поблочных и погоризонтных объемов рудного тела на основе поперечных сечений. Методика вычисления поблочных объемов рудного тела на основе цифровой модели
Уметь:	Выбирать оптимальный программный продукт в зависимости от целей и задач моделирования месторождения Осуществлять сканирование графических материалов Производить векторизацию растровых изображений Построение SOLID-объектов. Вычислять поблочные и погоризонтные объемы рудного тела методом поперечных сечений. Вычислять поблочные объемы рудного тела методом твердотельного моделирования. Генерация погоризонтных планов
Владеть:	Осуществлять выбор программного продукта для решения задач, связанных с моделированием рудных месторождений Производить подготовку исходной геологической информации для создания модели месторождения Производить подсчет запасов по блокам и горизонтам на основе цифровой модели месторождения
<b>ПК-22</b> готовностью работать с программными продуктами общего и специального назначения для моделирования месторождений твердых полезных ископаемых, технологий эксплуатационной разведки, добычи и переработки твердых полезных ископаемых, при строительстве и эксплуатации подземных объектов	
Знать:	Прикладные программы продукты, применяемые для решения типовых задач горного производства Современные средства представления и обработки графических данных горного профиля Современные интегрированные информационные системы применяемые в горном деле
Уметь:	Применять ЭВМ для решения типовых задач горного производства Анализировать горнотехническую ситуацию и определять способы решения поставленных задач с использованием информационных технологий Использовать информационные технологии для проектирования горнотехни-

Структурный элемент компетенции	Уровень освоения компетенций
	ческих сооружений и решения не типовых задач на горном предприятии
Владеть:	<p>Способами сбора, обработки и представления информации в рамках поставленных задач горного предприятия</p> <p>Практическими навыками определения параметров открытых горных работ с использованием систем автоматизированного проектирования</p> <p>Практическими навыками проектирования открытых горных работ с использованием современных интегрированных информационных систем</p>

#### 4 Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц 144 академических часов, в том числе:

- контактная работа – 18,9 академических часов;
- аудиторная – 16 академических часов;
- внеаудиторная – 2,95 академических часов;
- самостоятельная работа – 116,4 академических часов;
- подготовка к экзамену – 8,7 академических часов.

Раздел/ тема дисциплины	Курс	Аудиторная контактная работа (в академических часах)			Самостоятельная работа (в академических часах)	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код и структурный элемент компетенции
		лекции	лаборат. занятия	практич. занятия				
1. Основные принципы моделирования рудных месторождений. Прикладные программные продукты, используемые при моделировании.	2	0,5			20	Подготовка к семинарскому занятию	Устный опрос (собеседование)	ОПК-7 ПК-8 ПК-22
2. Принцип моделирования напряженно-деформированного состояния массива методом конечных элементов.	2	0,5	6/4		20	Подготовка к семинарскому занятию	Устный опрос (собеседование)	ОПК-7 ПК-8 ПК-22
3. Основные понятия. Физико-механические свойства руд и пород рудных месторождений.	2	1			20	Подготовка к семинарскому занятию	Семинарское занятие	ОПК-7 ПК-8 ПК-22
4. Блочное моделирование в программном комплексе «SURPAC»	2	1	6/4		36,4	Подготовка к тестированию	Тестирование	ОПК-7 ПК-8 ПК-22
5. Интерпретация и анализ данных моделирования.	2	1			20			ОПК-7 ПК-8 ПК-22
<b>Итого по дисциплине</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>12/8</b>		<b>116,4</b>	<b>Подготовка к зачету</b>	<b>Зачет</b>	

## **5 Образовательные и информационные 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**

*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.

## 7. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

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

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
<b>ОПК-7</b> умением пользоваться компьютером как средством управления и обработки информационных массивов		
Знать	- основные определения и понятия информатики и информационных систем - основные информационно-коммуникационные технологии - информационные процессы в структуре горного предприятия	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. Классификация моделей. Принципы и схемы процесса моделирования. 8. Геоинформационные системы и технологии. Мультимедийные технологии.
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 про-	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. Надстройки в электронных таблицах 4. Базы данных. Создание базы данных

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
	<p>фессиональной деятельности с использованием информационных технологий</p>	<p>5. Использование компьютерной графики. Система автоматизированного проектирования AutoCAD  6. Методы материального моделирования в горном деле  7. Компьютерное моделирование в горном деле  8. Геоинформационные системы и технологии</p>
<p>Владеть:</p>	<p>Терминологией в рамках информационных технологий  Культурой применения информационно-коммуникационных технологий с учетом основных требований информационной безопасности  Современными программными и аппаратными комплексами сбора, хранения и обработки информации</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><b>ПК-8</b>  готовностью принимать участие во внедрении автоматизированных систем управления производством</p>		
<p>Знать:</p>	<p>Основные принципы моделирования рудных месторождений; Виды ГИС и область их применения; Вспомогательные программы для обработки исходной информации  Основные принципы моделирования в САПР; Основные команды рисования и редактирования в, используемые при создании модели; Методику получения горизонтальных сечений на основе SOLID-объектов  Основные принципы моделирова-</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 вмещающих пород.</li> <li>5. Принцип построения напряженно-деформированного состояния массива методом конечных элементов.</li> <li>6. Понятие конечного элемента.</li> <li>7. Принцип работы программного продукта FEM.</li> <li>8. Построение плоской модели в программном продукте FEM.</li> <li>9. Программный модуль FEM1. Его назначение и сущность.</li> <li>10. Основные режимы работы модуля FEM1.</li> <li>11. Расчетная схема, реализованная в пакете программ.</li> </ol>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
	<p>ния. Методику вычисления поблочных и погоризонтных объемов рудного тела на основе поперечных сечений. Методика вычисления поблочных объемов рудного тела на основе цифровой модели</p>	<p>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.</p>
<p>Уметь:</p>	<p>Выбирать оптимальный программный продукт в зависимости от целей и задач моделирования месторождения  Осуществлять сканирование графических материалов Производить векторизацию растровых изображений  Построение SOLID-объектов.  Вычислять поблочные и погоризонтные объемы рудного тела методом поперечных сечений. Вычислять поблочные объемы рудного тела методом твердотельного моделирования. Генерация погоризонтных планов</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>Владеть:</p>	<p>Осуществлять выбор программного продукта для решения задач,</p>	<p>1. Обзор программных продуктов компьютерного моделирования.  2. Изучение принципов моделирования рудных месторождений.</p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
	<p>связанных с моделированием рудных месторождений  Производить подготовку исходной геологической информации для создания модели месторождения  Производить подсчёт запасов по блокам и горизонтам на основе цифровой модели месторождения</p>	<p>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.</p>
<p><b>ПК-22</b>  готовностью работать с программными продуктами общего и специального назначения для моделирования месторождений твердых полезных ископаемых, технологий эксплуатационной разведки, добычи и переработки твердых полезных ископаемых, при строительстве и эксплуатации подземных объектов</p>		
<p>Знать:</p>	<p>Прикладные программы продукты, применяемые для решения типовых задач горного производства  Современные средства представления и обработки графических данных горного профиля  Современные интегрированные информационные системы применяемые в горном деле</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Какова цель информационных технологий?</li> <li>2. Назовите современные информационные технологии и системы.</li> <li>3. Какие инженерные информационные системы вы знаете? Как они применяются в горном деле?</li> <li>4. Что вы знаете о безопасности информационных систем?</li> <li>5. В чем преимущества хранения электронных документов перед бумажными?</li> <li>6. Какие редакторы используются для создания электронных документов?</li> <li>7. Дайте определение понятие «информация».</li> <li>8. Дайте определение понятие «данные».</li> <li>9. Каково назначение банка данных?</li> <li>10. Опишите структуру банка данных.</li> <li>11. Как можно обеспечить надежность хранения данных?</li> <li>12. Назовите проблемы создания БД.</li> <li>13. Что такое предметная область в информационных системах?</li> <li>14. Какие этапы проектирования необходимо выполнить при создании БД?</li> <li>15. Перечислите модели данных.</li> <li>16. Опишите перспективы развития баз данных.</li> </ol>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p>17. Для решения каких задач используется компьютерная графика?</p> <p>18. Каковы приложения компьютерной графики?</p> <p>19. Что такое САПР? Где они используются?</p> <p>20. Дайте понятия векторной и растровой графики.</p> <p>21. Какие форматы графических файлов вы знаете?</p> <p>22. Какие профессиональные пакеты используются для создания графической документации в горном деле?</p> <p>23. Какие специализированные программы базируются на платформе</p> <p>24. AutoCAD? Для чего они могут применяться в горном деле?</p> <p>25. Как в AutoCAD создаются графические изображения?</p> <p>26. Какие геометрические примитивы используются для построения графических объектов в AutoCAD?</p> <p>27. Как редактируются изображения в AutoCAD?</p> <p>28. Назовите известные геоинформационные системы. Для каких целей они используются?</p> <p>29. Дайте понятие модели и моделирования.</p> <p>30. Как классифицируются модели?</p> <p>31. Какие принципы и схемы моделирования Вы знаете?</p> <p>32. Какие программно-вычислительные комплексы могут использоваться для моделирования геомеханических процессов?</p>
Уметь:	<p>Применять ЭВМ для решения типовых задач горного производства</p> <p>Анализировать горнотехническую ситуацию и определять способы решения поставленных задач с использованием информационных технологий</p> <p>Использовать информационные технологии для проектирования горнотехнических сооружений и</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>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
	решения не типовых задач на горном предприятии	
Владеть:	<p>Способами сбора, обработки и представления информации в рамках поставленных задач горного предприятия</p> <p>Практическими навыками определения параметров открытых горных работ с использованием систем автоматизированного проектирования</p> <p>Практическими навыками проектирования открытых горных работ с использованием современных интегрированных информационных систем</p>	<p>Темы семинарских занятий:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Обзор программных продуктов компьютерного моделирования.</li> <li>2. Изучение принципов моделирования рудных месторождений.</li> <li>3. Принцип моделирования напряженно-деформированного состояния массива методом конечных элементов.</li> <li>4. Исходные данные для моделирования.</li> <li>5. Построение плоской модели в программном комплексе FEM (ИГД УрО РАН).</li> <li>6. Построение объемной модели в программном комплексе FEM (ИГД УрО РАН).</li> <li>7. Принцип блочного моделирования рудных месторождений.</li> <li>8. Блочное моделирование в программном комплексе «SURPAC».</li> <li>9. Интерпретация и анализ данных моделирования.</li> <li>10. Использование компьютерного моделирования в практике.</li> </ol>

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

Изучение дисциплины «Компьютерное моделирование рудных месторождений» завершается сдачей зачета. Зачет является формой итогового контроля знаний и умений, полученных на лекциях, семинарских, практических занятиях и в процессе самостоятельной 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 в учебно-методическом комплексе. Для полноты учебной информации и ее сравнения лучше использовать не менее двух учебников. Студент вправе сам придерживаться любой из представленных в учебниках точек зрения по спорной проблеме (в том числе отличной от преподавателя), но при условии достаточной научной аргументации.

Основным источником подготовки к зачету является конспект лекций, где учебный материал дается в систематизированном виде, основные положения его детализируются, подкрепляются 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 излагаемых проблем.

### ***Критерии оценки***

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

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

Оценка «не зачтено» выставляется студентам, обнаружившим пробелы в знаниях основного учебного материала, допускающим принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных 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 дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.



## 8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

1. Кальницкая, Н.И. Создание твердотельных моделей и чертежей в среде AutoCAD [Текст] : учебное пособие / Н.И. Кальницкая, Б.А. Касымбаев, Г.М. Утина - Новосиб.: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.

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/1/151429/1/3474.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=true> - 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	Д-1227 от 08.10.2018	11.10.2021
MS Office 2007	№ 135 от 17.09.2007	бессрочно
Kaspersky Endpoint Security для бизнеса-Стандартный	Д-300-18 от 21.03.2018	28.01.2020
7Zip	свободно распространяемое	бессрочно
Autodesk AcademicEdition Master Suite Autocad Civil 3D 2011	К-526-11 от 22.11.2011	бессрочно
Autodesk AcademicEdition Master Suite Autocad MEP 2011	К-526-11 от 22.11.2011	бессрочно
Geovia Surpac	vgr-077 от 01.09.2012	бессрочно

Интернет-ресурсы:

1 Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования (РИНЦ) [Электронный ресурс]. – URL: <https://elibrary.ru/defaultx.asp> – Загл. с экрана.

2 Поисковая система Академия Google (Google Scholar) [Электронный ресурс]. – URL: – URL: <https://scholar.google.ru/> – Загл. с экрана.

Трубецкой К.Н. Открытая разработка месторождений [Электронный ресурс]. – URL: [https://bigenc.ru/technology\\_and\\_technique/text/2697721](https://bigenc.ru/technology_and_technique/text/2697721) – Загл. с экрана.

3 Учебный фильм - горные работы [Электронный ресурс]. – URL: <https://yandex.ru/video/preview/?filmId=13146773981173894291&text=ютюб+открытые+горные+работы+это+интересно> – Загл. с экрана.

### 9 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

Тип и название аудитории	Оснащение аудитории
Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа	Мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации, макеты
Учебные аудитории для проведения практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Персональные компьютеры с пакетом MS Office, Autodesk Autocad, Surpac и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета
Помещение для самостоятельной работы обучающихся	Персональные компьютеры с пакетом MS Office, выходом в интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета
Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования	Стеллажи, сейфы для хранения учебно-методической документации, учебного оборудования и учебно-наглядных пособий