

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Сибирский государственный индустриальный университет»

Кафедра геотехнологии

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной и
воспитательной работе
_____ М.В. Темлянцев
подпись
« ____ » _____ 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Компьютерное моделирование рудных месторождений

21.05.04 «Горное дело»
(направленность (профиль): «Подземная разработка рудных месторож-
дений»)

Квалификация выпускника
Горный инженер (специалист)

Форма обучения
Заочная форма

Срок обучения: 4 года 5 месяцев

Год начала подготовки 2021

Новокузнецк
2021

1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Целями учебной дисциплины являются:

- формирование профессиональных компетенций в соответствии с ФГОС ВО, позволяющих выпускнику решать геометрические и технологические задачи горного производства с использованием цифровых моделей пластовых месторождений и методов пространственного моделирования свиты угольных пластов, геологических нарушений геомассива и системы взаимовлияющих горных выработок.

Задачами учебной дисциплины являются:

- создание цифровых моделей рудных месторождений и системы горных выработок;
- моделирование пространственно-временного изменения элементов геологии и технологии горного производства;
- моделирование взаимодействующих геомеханических и газодинамических процессов, прогноз по результатам моделирования опасных зон в геомассиве;
- использование геоинформационных систем для прогноза параметров технологии подземной добычи руды.

2 Место учебной дисциплины в структуре ООП по направлению подготовки (специальности)

Учебная дисциплина относится к учебным дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений **Блока 1 «Дисциплины (модули)»** ООП по направлению подготовки (специальности) 21.05.04 «Горное дело».

Учебная дисциплина базируется на предварительном усвоении обучающимися учебных дисциплин:

- Технология строительства горных выработок;
- Информационные технологии;
- Компьютерная графика;
- Общая геология.

Учебная дисциплина дополняет знания, умения и навыки, получаемые по одновременно изучаемым и последующим дисциплинам:

- Проектирование рудников;
- Моделирование технологических процессов;
- Технологические системы рудников.

3 Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине

Процесс изучения учебной дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- **Профессиональные компетенции**

| Наименование категории (группы) ПК | Код и наименование ПК | Код и наименование индикатора достижения ПК | Планируемые результаты обучения |
|------------------------------------|---|--|---|
| | ПК-1: Способен планировать, организовывать и реализовывать проектные и научно-исследовательские работы в области геотехнологии, геомеханики, аэрологии и рудничной аэрогазомеханики с использованием современных и перспективных цифровых технологий, математических методов, программных и программно-аппаратных комплексов, возможностей сетевых технологий | ПК-1.3 Реализует на практике приемы работы с компьютером как средством управления и обработки данных, отражающих процессы горного производства | <ul style="list-style-type: none"> – знать: принципы работы с векторной графикой. – уметь: применять на практике приемы создания объектов в векторной графике. – владеть: способами обработки векторной графики. |

4 Объем и содержание учебной дисциплины

Учебные занятия по учебной дисциплине проводятся в форме контактной работы и в форме самостоятельной работы обучающихся.

Контактная работа обучающихся с педагогическим работником включает в себя занятия лекционного типа (лекции), занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы), промежуточную аттестацию обучающихся и иную контактную работу, предусматривающую групповую или индивидуальную работу обучающихся с педагогическим работником. Контактная работа обучающихся с педагогическим работником может быть аудиторной, внеаудиторной, а также проводиться в электронной информационно-образовательной среде.

Объем учебной дисциплины

| Сессия / курс | | ИТОГО | 1 сессия / 4 курс | 2 сессия / 4 курс |
|--|------------------------|--------------|--------------------------|--------------------------|
| Форма промежуточной аттестации | | | | <i>экзамен</i> |
| Трудоёмкость | <i>академ. час.</i> | 144 | 36 | 108 |
| | <i>зачетных единиц</i> | 4 | 1 | 3 |
| Лекции, <i>академ. час.</i> | | 2 | 2 | 0 |
| в форме практической подготовки | | 0 | 0 | 0 |
| Лабораторные работы, <i>академ. час.</i> | | 6 | 0 | 6 |
| в форме практической подготовки | | 0 | 0 | 0 |

| | | | |
|---|------------|----|----|
| Практические занятия, <i>академ. час.</i> | 4 | 0 | 4 |
| в форме практической подготовки | 0 | 0 | 0 |
| Курсовая работа / проект, <i>академ. час.</i> | 0 | 0 | 0 |
| в форме практической подготовки | 0 | 0 | 0 |
| Консультации, <i>академ. час.</i> | 0 | 0 | 0 |
| в форме практической подготовки | 0 | 0 | 0 |
| Самостоятельная работа, <i>академ. час.</i> | 123 | 34 | 89 |
| в форме практической подготовки | 0 | 0 | 0 |
| Контроль, <i>академ. час.</i> | 9 | 0 | 9 |
| в форме практической подготовки | 0 | 0 | 0 |

Содержание учебной дисциплины

Раздел 1 Геометризация месторождений полезных ископаемых;

Тема 1.1 Применяемые в горном деле проекции, системы координат;

Тема 1.2 Применение методов интерполяции и экстраполяции при моделировании пространственного положения залежей с использованием регулярных и нерегулярных сетей разведочных выработок;

Тема 1.3 Корреляционно-интерполяционный прогноз геометрических и качественных параметров месторождения;

Тема 1.4 Модели дизъюнктивных и пликативных геологических нарушений;

Раздел 2 Моделирование рудных месторождений на этапе разработки проекта строительства рудника;

Тема 2.1 Методы и программное обеспечение 2D моделирования геологических объектов;

Тема 2.2 Применение 2D модели для моделирования элементов рудных месторождений при разработке проекта строительства рудника;

Тема 2.3 Методы и программное обеспечение 3D моделирования геологических объектов;

Тема 2.4 Применение 3D модели для моделирования элементов рудных месторождений при разработке проекта строительства рудника;

Раздел 3 Моделирование рудных месторождений и горных выработок на этапе эксплуатации рудника;

Тема 3.1 Конструирование альтернативных вариантов пространственного положения вскрывающих и подготавливающих выработок в пределах горного отвода рудника;

Тема 3.2 Моделирование и выбор оптимального варианта пространственного положения вскрывающих и подготавливающих выработок;

Тема 3.3 Горно-геологический прогноз выемочного участка;

Раздел 4 Моделирование геомеханических и газодинамических процессов в углепородном массиве на этапе разработки месторождения;

Тема 4.1 Подготовка исходных данных для моделирования;

Тема 4.2 Моделирование напряжённо-деформированного состояния углепородного массива в окрестности одиночной подготовительной выработки;

Тема 4.3 Моделирование напряжённо-деформированного состояния углепородного массива в окрестности системы параллельных подготовительных выработок;

Тема 4.4 Моделирование напряжённо-деформированного состояния углепородного массива в окрестности одиночной очистной выработки;

Тема 4.5 Моделирование напряжённо-деформированного состояния углепородного массива в зоне влияния системы очистных и подготовительных выработок;

Тема 4.6 Моделирование газодинамических процессов в углепородном массиве с учётом влияния системы очистных и подготовительных выработок.

5 Перечень тем лекций

| № раздела / темы дисциплины | Темы лекций | Трудоемкость, академ. час | |
|-----------------------------|--|---------------------------|---------------------------------|
| | | всего | в форме практической подготовки |
| Раздел 1. | Геометризация месторождений полезных ископаемых | 2 | |
| Тема 1.1. | Применяемые в горном деле проекции, системы координат | | |
| Тема 1.2. | Применение методов интерполяции и экстраполяции при моделировании пространственного положения залежей с использованием регулярных и нерегулярных сетей разведочных выработок | | |
| Тема 1.3. | Корреляционно-интерполяционный прогноз геометрических и качественных параметров месторождения | | |
| Тема 1.4. | Модели дизъюнктивных и пликтивных геологических нарушений | | |
| Раздел 2. | Моделирование рудных ме- | | |

| | | | |
|-----------|---|--|--|
| | сторождений на этапе разработки проекта строительства рудника | | |
| Тема 2.1. | Методы и программное обеспечение 2D моделирования геологических объектов | | |
| Тема 2.2. | Применение 2D модели для моделирования элементов рудных месторождений при разработке проекта строительства рудника | | |
| Тема 2.3. | Методы и программное обеспечение 3D моделирования геологических объектов | | |
| Тема 2.4. | Применение 3D модели для моделирования элементов рудных месторождений при разработке проекта строительства рудника | | |
| Раздел 3. | Моделирование рудных месторождений и горных выработок на этапе эксплуатации рудника | | |
| Тема 3.1. | Конструирование альтернативных вариантов пространственного положения вскрывающих и подготавливающих выработок в пределах горного отвода рудника | | |
| Тема 3.2. | Моделирование и выбор оптимального варианта пространственного положения вскрывающих и подготавливающих выработок | | |
| Тема 3.3. | Горно-геологический прогноз выемочного участка | | |
| Раздел 4. | Моделирование геомеханических и газодинамических процессов в углепородном массиве на этапе разработки месторождения | | |
| Тема 4.1. | Подготовка исходных данных для моделирования | | |
| Тема 4.2. | Моделирование напряжённо-деформированного состояния углепородного массива в окрестности одиночной подготавливающей выработки | | |
| Тема 4.3. | Моделирование напряжённо-деформированного состоя- | | |

| | | | |
|---------------|--|----------|----------|
| | ния углепородного массива в окрестности системы параллельных подготовительных выработок | | |
| Тема 4.4. | Моделирование напряжённо-деформированного состояния углепородного массива в окрестности одиночной очистной выработки | | |
| Тема 4.5. | Моделирование напряжённо-деформированного состояния углепородного массива в зоне влияния системы очистных и подготовительных выработок | | |
| Тема 4.6. | Моделирование газодинамических процессов в углепородном массиве с учётом влияния системы очистных и подготовительных выработок | | |
| Итого: | | 2 | 0 |

6 Перечень тем практических занятий (семинаров)

| № раздела / темы дисциплины | Темы практических занятий (семинаров) | Трудоемкость, академ. час | |
|-----------------------------|---|---------------------------|---------------------------------|
| | | всего | в форме практической подготовки |
| Раздел 1. | Изучение применяемых в горном деле проекций, систем координат, масштабов, номенклатуры карт, планов, разрезов, реферат в электронной форме, обсуждение | 2 | |
| Раздел 1. | Изучение применяемых в горном деле методов интерполяции и экстраполяции при моделировании пространственного положения залежей с использованием регулярных и нерегулярных сетей разведочных выработок, интерполяции по заданному направлению, по площади | | |
| Раздел 2. | Изучение применяемых в горном деле алгоритмов корреляционно-интерполяционного прогноза геометрических и качественных параметров месторож- | 2 | |

| | | | |
|---------------|---|----------|----------|
| | дения, прогнозные карты и планы распределения и корреляционные зависимости мощности, зольности, газоносности пласта, реферат в электронной форме, обсуждение | | |
| Раздел 2. | Построение моделей дизъюнктивных и пликативных геологических нарушений, геометрическая классификация разрывных структур и складок, геометрические параметры дизъюнктивов и складок, реферат в электронной форме, обсуждение | | |
| Итого: | | 4 | 0 |

7 Перечень тем лабораторных работ

| № раздела / темы дисциплины | Темы лабораторных работ | Трудоемкость, академ. час | |
|-----------------------------|---|---------------------------|---------------------------------|
| | | всего | в форме практической подготовки |
| Раздел 3. | Конструирование альтернативных вариантов пространственного положения вскрывающих и подготавливающих выработок в пределах горного отвода шахты: адаптация типовых технологических схем шахты к реальным условиям, расчёт объёмов работ по вариантам, учёт влияния размеров горного отвода, запасов полезного ископаемого, гипсометрии, мощности и условий залегания свиты угольных пластов, отчёт в электронной форме, собеседование | 4 | |
| Раздел 4. | Моделирование и выбор оптимального варианта пространственного положения вскрывающих и подготавливающих, выбор критериев оптимальности вариантов технологических схем вскрытия и подготовки шахтного поля, планировки горных выработок, ограничения, выбор | 2 | |

| | | | |
|---------------|--|----------|----------|
| | оптимизационной модели, имитационное моделирование. Выбор рационального варианта, отчёт в электронной форме, собеседование | | |
| Итого: | | 6 | 0 |

8 Перечень тем курсовых работ (проектов)

| № раздела / темы дисциплины | Темы курсовых работ (проектов) | Трудоемкость, академ.час | |
|-----------------------------|--------------------------------|--------------------------|---------------------------------|
| | | всего | в форме практической подготовки |
| | <i>Отсутствуют</i> | | |
| Итого: | | 0 | 0 |

9 Виды самостоятельной работы

| № раздела / темы дисциплины | Виды самостоятельной работы | Трудоемкость, академ.час | |
|-----------------------------|--|--------------------------|---------------------------------|
| | | всего | в форме практической подготовки |
| Раздел 1. | 1. Изучение теоретического материала; 2. Оформление отчета о практической работе; 3. Подготовка к практическому занятию; 4. Подготовка к текущему контролю. | 32 | |
| Раздел 2. | 1. Изучение теоретического материала; 2. Оформление отчета о практической работе; 3. Подготовка к практическому занятию; 4. Подготовка к текущему контролю. | 32 | |
| Раздел 3. | 1. Изучение теоретического материала; 2. Оформление отчета по лабораторной работе; 3. Подготовка к лабораторной работе; 4. Подготовка к текущему контролю. | 30 | |
| Раздел 4. | 1. Изучение теоретического материала; 2. Контрольная работа; | 29 | |

| | | | |
|-----------------|--|------------|----------|
| | 3. Оформление отчета по лабораторной работе; 4. Подготовка к лабораторной работе; 5. Подготовка к текущему контролю. | | |
| <i>Контроль</i> | <i>Подготовка к экзамену</i> | 9 | |
| Итого: | | 132 | 0 |

10 Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины

а) литература:

1 Букринский, В. А. Геометрия недр : учебник для вузов / В. А. Букринский. - 3-е изд., перераб. и доп. - Москва : МГГУ, 2002. - 549 с. : ил. - (Высшее горное образование). - Библиогр.:с.543-544. - ISBN 5741801919;

2 Поиски и разведка месторождений полезных ископаемых : учебник для вузов / В. В. Авдонин, Г. В. Ручкин, Н. Н. Шатагин [и др.] ; под ред. В.В. Авдонова. - Москва : Фонд "Мир" : Академический Проект, 2007. - 539 с. : ил. - (Gaudeamus. Естествознание. Фундаментальный учебник). - ISBN 9785829109325;

3 Вознесенский, А. С. Моделирование физических процессов в горном деле : компьютерное моделирование : практикум / А. С. Вознесенский, М. Н. Красилов, Я. О. Куткин - Москва : МИСиС, 2018. - 97 с. - ISBN 978-5-906953-08-7. - URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785906953087.html> (дата обращения: 13.07.2021);

4 Серебряков, А. О. Экологическое и геологическое моделирование месторождений : монография / А.О. Серебряков, О.И. Серебряков. – Санкт-Петербург : Лань, 2019. – 356 с. – ISBN 978-5-8114-3350-6. – URL: <https://e.lanbook.com/book/115496> (дата обращения: 13.07.2021).

б) ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

1 Консультант студента. Электронная библиотека технического ВУЗа : электронно-библиотечная система / ООО «Политехресурс». – Москва, [200 –]. – URL: <http://www.studentlibrary.ru>. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

2 ЛАНЬ : электронно-библиотечная система : [коллекция «Инженерно-технические науки»] / ООО «Издательство Лань». – Санкт-Петербург, [200 –]. – URL: <http://e.lanbook.com>. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

3 НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА eLIBRARY.RU : база данных / ООО «НЭБ». – Москва, [200 –]. – URL: <http://elibrary.ru>. – Режим доступа: по подписке;

4 Образовательная платформа ЮРАЙТ / ООО «Электронное издательство Юрайт». – Москва, [200 –]. – URL: <https://urait.ru>. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

5 Университетская библиотека онлайн : электронно-библиотечная система / ООО «Директ-Медиа». – Москва, [200 –]. – URL: <http://www.biblioclub.ru>. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

6 Электронная библиотека // Научно-техническая библиотека СибГИУ : сайт. – Новокузнецк, [200 –]. – URL: <http://library.sibsiu.ru/LibrELibraryFullText.asp>. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

7 Электронный каталог : сайт / Научно-техническая библиотека СибГИУ. – Новокузнецк, [199 –]. – URL: <http://libr.sibsiu.ru>.

в) лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

- Adobe Acrobat Reader;
- AutoCAD;
- BricsCAD;
- Microsoft Office 2010;
- Microsoft Windows 7;
- Notepad++.

г) базы данных и информационно-справочные системы:

1 КонсультантПлюс : справочно-правовая система / ООО «Информационный центр АНВИК». – Новокузнецк, [199 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть библиотеки Сиб. гос. индустр. ун-та.;

2 Система ГАРАНТ : электронный периодический справочник / ООО «Правовой центр «Гарант». – Кемерово, [200 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть Сиб. гос. индустр. ун-та.;

3 Техэксперт : информационно-справочная система / ООО «Группа компаний «Кодекс». – Кемерово, [200 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть Сиб. гос. индустр. ун-та.;

4 Электронный реферативный журнал (ЭлРЖ) : база данных / ВИНТИ РАН. – Москва, [200 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть библиотеки Сиб. гос. индустр. ун-та.

11 Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины

Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины включает учебные аудитории, оснащенные оборудованием, компьютерной техникой, и техническими средствами обучения, в том числе:

- учебную аудиторию для проведения занятий семинарского типа (практических занятий);
- учебную аудиторию для проведения занятий семинарского типа (лабораторных работ);
- учебную аудиторию (помещения) для групповых и индивидуальных

консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации;
- помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду, научно-техническую библиотеку СибГИУ.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) 21.05.04 «Горное дело».

Составитель(и):

доцент Петрова Ольга Александровна (кафедра геотехнологии).

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и утверждена на заседании кафедры.

Приложение А

Аннотация рабочей программы дисциплины «Компьютерное моделирование рудных месторождений»

по направлению подготовки (специальности)
21.05.04 «Горное дело»
(направленность (профиль): «Подземная разработка рудных ме-
сторождений»)
форма обучения – Заочная форма

1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Целями учебной дисциплины являются:

- формирование профессиональных компетенций в соответствии с ФГОС ВО, позволяющих выпускнику решать геометрические и технологические задачи горного производства с использованием цифровых моделей пластовых месторождений и методов пространственного моделирования свиты угольных пластов, геологических нарушений геомассива и системы взаимовлияющих горных выработок.

Задачами учебной дисциплины являются:

- создание цифровых моделей рудных месторождений и системы горных выработок;
- моделирование пространственно-временного изменения элементов геологии и технологии горного производства;
- моделирование взаимодействующих геомеханических и газодинамических процессов, прогноз по результатам моделирования опасных зон в геомассиве;
- использование геоинформационных систем для прогноза параметров технологии подземной добычи руды.

2 Место учебной дисциплины в структуре ООП по направлению подготовки (специальности)

Учебная дисциплина относится к учебным дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений **Блока 1 «Дисциплины (модули)»** ООП по направлению подготовки (специальности) 21.05.04 «Горное дело».

Учебная дисциплина базируется на предварительном усвоении обучающимися учебных дисциплин:

- Технология строительства горных выработок;
- Информационные технологии;
- Компьютерная графика;
- Общая геология.

Учебная дисциплина дополняет знания, умения и навыки, получаемые по одновременно изучаемым и последующим дисциплинам:

- Проектирование рудников;
- Моделирование технологических процессов;
- Технологические системы рудников.

3 Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине

Процесс изучения учебной дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– Профессиональные компетенции

| Наименование категории (группы) ПК | Код и наименование ПК | Код и наименование индикатора достижения ПК | Планируемые результаты обучения |
|------------------------------------|---|--|---|
| | ПК-1: Способен планировать, организовывать и реализовывать проектные и научно-исследовательские работы в области геотехнологии, геомеханики, аэрологии и рудничной аэрогазомеханики с использованием современных и перспективных цифровых технологий, математических методов, программных и программно-аппаратных комплексов, возможностей сетевых технологий | ПК-1.3 Реализует на практике приемы работы с компьютером как средством управления и обработки данных, отражающих процессы горного производства | <ul style="list-style-type: none"> – знать: принципы работы с векторной графикой. – уметь: применять на практике приемы создания объектов в векторной графике. – владеть: способами обработки векторной графики. |

4 Объем учебной дисциплины

| Сессия / курс | | ИТОГО | 1 сессия / 4 курс | 2 сессия / 4 курс |
|---|------------------------|--------------|--------------------------|--------------------------|
| Форма промежуточной аттестации | | | | <i>экзамен</i> |
| Трудоёмкость | <i>академ. час.</i> | 144 | 36 | 108 |
| | <i>зачетных единиц</i> | 4 | 1 | 3 |
| Лекции, <i>академ. час.</i> | | 2 | 2 | 0 |
| в форме практической подготовки | | 0 | 0 | 0 |
| Лабораторные работы, <i>академ. час.</i> | | 6 | 0 | 6 |
| в форме практической подготовки | | 0 | 0 | 0 |
| Практические занятия, <i>академ. час.</i> | | 4 | 0 | 4 |
| в форме практической подготовки | | 0 | 0 | 0 |
| Курсовая работа / проект, <i>академ. час.</i> | | 0 | 0 | 0 |

| | | | |
|---|------------|----|----|
| в форме практической подготовки | 0 | 0 | 0 |
| Консультации, <i>академ. час.</i> | 0 | 0 | 0 |
| в форме практической подготовки | 0 | 0 | 0 |
| Самостоятельная работа, <i>академ. час.</i> | 123 | 34 | 89 |
| в форме практической подготовки | 0 | 0 | 0 |
| Контроль, <i>академ. час.</i> | 9 | 0 | 9 |
| в форме практической подготовки | 0 | 0 | 0 |

5 Краткое содержание учебной дисциплины

В структуре учебной дисциплины выделяются следующие основные разделы (темы):

Раздел 1 Геометризация месторождений полезных ископаемых;

Тема 1.1 Применяемые в горном деле проекции, системы координат;

Тема 1.2 Применение методов интерполяции и экстраполяции при моделировании пространственного положения залежей с использованием регулярных и нерегулярных сетей разведочных выработок;

Тема 1.3 Корреляционно-интерполяционный прогноз геометрических и качественных параметров месторождения;

Тема 1.4 Модели дизъюнктивных и пликативных геологических нарушений;

Раздел 2 Моделирование рудных месторождений на этапе разработки проекта строительства рудника;

Тема 2.1 Методы и программное обеспечение 2D моделирования геологических объектов;

Тема 2.2 Применение 2D модели для моделирования элементов рудных месторождений при разработке проекта строительства рудника;

Тема 2.3 Методы и программное обеспечение 3D моделирования геологических объектов;

Тема 2.4 Применение 3D модели для моделирования элементов рудных месторождений при разработке проекта строительства рудника;

Раздел 3 Моделирование рудных месторождений и горных выработок на этапе эксплуатации рудника;

Тема 3.1 Конструирование альтернативных вариантов пространственного положения вскрывающих и подготавливающих выработок в пределах горного отвода рудника;

Тема 3.2 Моделирование и выбор оптимального варианта пространственного положения вскрывающих и подготавливающих выработок;

Тема 3.3 Горно-геологический прогноз выемочного участка;

Раздел 4 Моделирование геомеханических и газодинамических процессов в углепородном массиве на этапе разработки месторождения;

Тема 4.1 Подготовка исходных данных для моделирования;

Тема 4.2 Моделирование напряжённо-деформированного состояния углепородного массива в окрестности одиночной подготовительной выработки;

Тема 4.3 Моделирование напряжённо-деформированного состояния углепородного массива в окрестности системы параллельных подготовительных выработок;

Тема 4.4 Моделирование напряжённо-деформированного состояния углепородного массива в окрестности одиночной очистной выработки;

Тема 4.5 Моделирование напряжённо-деформированного состояния углепородного массива в зоне влияния системы очистных и подготовительных выработок;

Тема 4.6 Моделирование газодинамических процессов в углепородном массиве с учётом влияния системы очистных и подготовительных выработок.

6 Составитель(и):

доцент Петрова Ольга Александровна (кафедра геотехнологии).