



Негосударственное частное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Технический университет УГМК»

**МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ К ОРГАНИЗАЦИИ И  
ВЫПОЛНЕНИЮ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ПО  
ДИСЦИПЛИНЕ**

**ГЕОМЕХАНИКА**

Специальность	<u>21.05.04 Горное дело</u>
Специализация	<u>Подземная разработка рудных месторождений</u>
Уровень высшего образования	<u>Специалитет</u> <i>(бакалавриат, специалитет, магистратура)</i>
Квалификация выпускника	<u>горный инженер (специалист)</u>

Автор - разработчик: Соколов В.В., канд. техн. наук, доцент, Колесатова О.С., ст. преподаватель

Рассмотрено на заседании кафедры разработки месторождений полезных ископаемых  
Одобрено Методическим советом университета 30 июня 2021 г., протокол № 4

г. Верхняя Пышма  
2021

Самостоятельная работа студентов — планируемая учебная работа студентов, выполняемая во внеаудиторное время по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия.

Основная цель самостоятельной работы студентов состоит в овладении фундаментальными знаниями, профессиональными умениями и навыками деятельности по профилю, опытом творческой, исследовательской деятельности.

Задачами организации самостоятельной работы студентов являются:

- Развитие способности работать самостоятельно, формирование самостоятельности мышления и принятия решений.

- Развитие активности и познавательных способностей студентов, развитие исследовательских умений.

- Стимулирование самообразования и самовоспитания.

- Развитие способности планировать и распределять свое время.

Кроме того, эта самостоятельная работа неразрывно связана с формированием компетенций.

Среди функций самостоятельной работы студентов в общей системе обучения выделяют следующие:

- Развивающая (повышение культуры умственного труда, приобщение к творческим видам деятельности, формирование интеллектуальных способностей студентов).

- Информационно-обучающая.

- Стимулирующая (формирование мотивов образования, самообразования).

- Воспитывающая (формирование личностно-профессиональных качеств специалиста).

Виды самостоятельной работы студентов в настоящее время весьма разнообразны и дают широкий выбор для преподавателя.

К ним относятся:

- работа с книжными источниками (учебниками, задачками, с основной и дополнительной рекомендованной литературой);

- работа с электронными источниками (обучающие программы, самоучители и т.п.);

- работа в сети Internet (поиск нужной информации, обработка противоречивой и взаимодополняющей информации; работа со специализированными образовательными сайтами);

- выполнение домашних работ.

Программа дисциплины содержит названия разделов с указанием основных вопросов и разделов каждой темы. Каждая тема является основой вопросов на экзамен. При чтении лекций по курсу преподаватель указывает темы дисциплины, которые выносятся на самостоятельную проработку студентами. Для самоконтроля и приобретения навыков выполнения практических работ по отдельным разделам дисциплины необходимо использовать методические указания к выполнению практических работ.

При освоении указанных тем рекомендуется следующий порядок самостоятельной работы студента.

1. Ознакомьтесь со структурой темы.

2. По учебно-методическим материалам освойте каждый структурный элемент темы.

3. При необходимости используйте дополнительную литературу. Консультацию по использованию дополнительной литературы можно получить у преподавателя.

4. Ответьте на контрольные вопросы и выполните рекомендованные упражнения. При затруднениях в ответах на вопросы вернитесь к изучению рекомендованной в программе литературе.

5. Законспектируйте материал. При этом конспект может быть написан в виде ответов на контрольные вопросы.

6. Выполните практические работы. При затруднении обратитесь за консультацией к преподавателю.

При самостоятельной работе над указанными темами рекомендуется вести записи в конспектах, формируемых на лекционных занятиях по курсу, и в том порядке, в котором данные темы следуют по учебной программе.

## СОДЕРЖАНИЕ КУРСА, КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

### Самостоятельная работа № 1

*Тема:* Подготовка по конспекту лекции «Введение».

*Продолжительность:* 1 часа (ОФО), 5 часов (ЗФО).

*Порядок выполнения работы:* Чтение и разбор материалов лекции в соответствии с планом, отмеченным в конспекте. Работа над конспектом производится с привлечением дополнительных книжных и электронных источников. При выполнении самостоятельной работы необходимо рассмотреть следующие вопросы: общие сведения о горных породах и массивах горных пород, структурно-текстурные особенности массивов горных пород и их оценка

*Литература:*

Макаров А.Б. Практическая геомеханика: Пособие для горных инженеров.– М.: Горная книга. 2006. [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_cid=25&pl1\\_id=3290](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=3290)

Певзнер М.Е. Геомеханика. [Электронный ресурс]. М.: МГГУ, 2008 [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_cid=25&pl1\\_id=3289](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=3289)

*Вопросы по данной тематике:*

1. Определение геомеханики как науки.
2. Основные направления и задачи геомеханики.
3. Объект и общая методология исследований в геомеханике.
4. Каковы основные процессы, изучаемые геомеханикой?
5. Петрографические особенности горных пород
6. Тектонические структуры массива горных пород
7. Виды структурных неоднородностей массивов горных пород

### Самостоятельная работа № 2

*Тема:* Подготовка по конспекту лекции «Деформирование и разрушение горных пород».

*Продолжительность:* 1 час (ОФО), 5 часа (ЗФО).

*Порядок выполнения работы:* Чтение и разбор материалов лекции в соответствии с планом, отмеченным в конспекте. Работа над конспектом производится с привлечением дополнительных книжных и электронных источников. При выполнении самостоятельной работы необходимо рассмотреть следующие вопросы: деформирование и разрушение пород при объемном нагружении; прочностные и реологические свойства горных пород и основные факторы, влияющие на них; акустические свойства горных пород; механические свойства грунтов и основные факторы, влияющие на них; особенности механического состояния грунтовых массивов.

*Литература:*

Макаров А.Б. Практическая геомеханика: Пособие для горных инженеров.– М.: Горная книга. 2006. [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_cid=25&pl1\\_id=3290](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=3290)

Певзнер М.Е. Геомеханика. [Электронный ресурс]. М.: МГГУ, 2008 [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_cid=25&pl1\\_id=3289](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=3289)

Рыльникова М.В. Геомеханика: Конспект лекции. Магнитогорск: МГТУ, 2000. 137с.

*Вопросы по данной тематике:*

1. Классификация свойств горных пород.
2. Плотностные свойства горных пород.
3. Механические свойства горных пород.

#### 4. Горно-технологические свойства горных пород.

##### **Самостоятельная работа № 3**

*Тема:* Подготовка к практическим работам № 1, 2, 3

*Продолжительность:* 1 час (ОФО), 20 часов (ЗФО).

*Порядок выполнения работы:* Студент предварительно должен ознакомиться по методическим указаниям к выполнению практическим работ с планом занятия, включающим тему практической работы, ее цель и решаемые задачи, объем работы, теоретическую основу, порядок выполнения работы и форму представления результатов. Особое внимание необходимо уделить разделу теоретические основы. При подготовке к практическим работам (ПР) необходимо повторить следующие вопросы: методы определения механических свойств горных пород; методика построения паспорта прочности горной породы; графическим методом величины сцепления и угла внутреннего трения горной породы в образце по результатам ее испытания в условиях неравномерного объемно- напряженного состояния.

*Литература:*

Каспарьян Э.В., Козырев А.А., Иофис М.А., Макаров А.Б. Геомеханика. Учебное пособие. – М.: Высшая школа, 2006. – 503с

Турчанинов И.А., Иофис М.А., Каспарян Э.В. Основы механики горных пород. - Л.: Недра, 1989. - 488 с.

Гнигиенко В.В. Особенности деформирования образцов горных пород в предразрушающей стадии нагружения. М.: Горная книга, 2011. 12 стр. [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_cid=25&pl1\\_id=3467](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=3467)

Каркашадзе Г.Г. Механическое разрушение горных пород: Учеб. Пособие. М.: "Горная книга". 2004. 222 стр.

[http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_cid=25&pl1\\_id=3284](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=3284)

Рыльникова М.В. Геомеханика: Конспект лекции. Магнитогорск: МГТУ, 2000. 137с.

*Вопросы по данной тематике:*

1. Основные свойства горных пород и грунтов.
2. Особенности механического состояния породных и грунтовых массивов.
3. Плотностные свойства горных пород.
4. Горнотехнологические свойства горных пород
5. Механические свойства горных пород.
6. Теория прочности пород О. Мора.
7. Паспорт прочности породы.
8. Что называют зоной тектонического влияния нарушения?
9. На каком участке вблизи нарушения под действием тектонических напряжений накапливается потенциальная энергия
10. От чего зависит размер зоны удароопасности вблизи дизъюнктивного нарушения?
11. В чем заключаются основы безопасного ведения горных работ вблизи нарушений?

##### **Самостоятельная работа № 4**

*Тема:* Подготовка по конспекту лекции «Напряженное состояние породного массива».

*Продолжительность:* 1 час (ОФО), 5 часов (ЗФО).

*Порядок выполнения работы:* Чтение и разбор материалов лекции в соответствии с планом, отмеченным в конспекте. Работа над конспектом производится с привлечением дополнительных книжных и электронных источников. При выполнении самостоятельной работы необходимо рассмотреть следующие вопросы: Понятие о напряжениях и деформациях. Главные напряжения и деформации. Теоретические методы определения начального напряженного состояния породного массива. Натурные методы определения начального напряженного состояния породного массива. Факторы, оказывающие влияние на начальное напряженное состояние породного массива.

### *Литература:*

Макаров А.Б. Практическая геомеханика: Пособие для горных инженеров.– М.: Горная книга. 2006. [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_cid=25&pl1\\_id=3290](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=3290)

Певзнер М.Е. Геомеханика. [Электронный ресурс]. М.: МГГУ, 2008  
[http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_cid=25&pl1\\_id=3289](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=3289)

Каспарьян Э.В., Козырев А.А., Иофис М.А., Макаров А.Б. Геомеханика. Учебное пособие. – М.: Высшая школа, 2006. – 503с

Рыльникова М.В. Геомеханика: Конспект лекции. Магнитогорск: МГТУ, 2000. 137с.

### *Вопросы по данной тематике:*

1. Естественное поле напряжений массива горных пород.
2. НДС верхней части земной коры.
3. Гравитационная составляющая полного тензора напряжений массива пород.
4. Тектоническая составляющая полного тензора напряжений массива пород.
5. Что такое коэффициент бокового давления (бокового отпора)?
6. Как выражается условие гидростатического распределения напряжений в массиве пород?
7. Что такое полный тензор напряжений массива горных пород?
- 8.

### **Самостоятельная работа № 5**

*Тема:* Подготовка к практической работе № 4

*Продолжительность:* 1 час (ОФО), 20 часов (ЗФО).

*Порядок выполнения работы:* Студент предварительно должен ознакомиться по методическим указаниям к выполнению практическим работ с планом занятия, включающим тему практической работы, ее цель и решаемые задачи, объем работы, теоретическую основу, порядок выполнения работы и форму представления результатов. Особое внимание необходимо уделить разделу теоретические основы. При подготовке к практическим работам (ПР) необходимо повторить следующие вопросы: естественное поле напряжений массива горных пород; полный тензор напряжений массива горных пород; коэффициент бокового распора.

### *Литература:*

Каспарьян Э.В., Козырев А.А., Иофис М.А., Макаров А.Б. Геомеханика. Учебное пособие. – М.: Высшая школа, 2006. – 503с

Турчанинов И.А., Иофис М.А., Каспарьян Э.В. Основы механики горных пород. - Л.: Недра, 1989. - 488 с.

Гнийтиенко В.В. Особенности деформирования образцов горных пород в предразрушающей стадии нагружения. М.: Горная книга, 2011. 12 стр. [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_cid=25&pl1\\_id=3467](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=3467)

Каркашадзе Г.Г. Механическое разрушение горных пород: Учеб. Пособие. М.: "Горная книга". 2004. 222 стр.

[http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_cid=25&pl1\\_id=3284](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=3284)

### *Вопросы по данной тематике:*

1. Действием, каких силовых полей определяется в общем случае начальное напряженное состояние земной коры?
2. В чем заключаются основные особенности гравитационного силового поля?
3. В чем заключаются основные особенности тектонического силового поля?

### **Самостоятельная работа № 6**

*Тема:* Подготовка по конспекту лекции «Геомеханические модели породного массива».

*Продолжительность:* 1 час (ОФО), 5 часов (ЗФО).

*Порядок выполнения работы:* Чтение и разбор материалов лекции в соответствии с планом, отмеченным в конспекте. Работа над конспектом производится с привлечением дополнительных книжных и электронных источников. При выполнении самостоятельной работы необходимо рассмотреть следующие вопросы: Понятие о геомеханических моделях породного массива. Классификация геомеханических моделей породного массива.

*Литература:*

Макаров А.Б. Практическая геомеханика: Пособие для горных инженеров.– М.: Горная книга. 2006. [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_cid=25&pl1\\_id=3290](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=3290)

Певзнер М.Е. Геомеханика. [Электронный ресурс]. М.: МГГУ, 2008  
[http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_cid=25&pl1\\_id=3289](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=3289)

Каспарьян Э.В., Козырев А.А., Иофис М.А., Макаров А.Б. Геомеханика. Учебное пособие. – М.: Высшая школа, 2006. – 503с

Рыльникова М.В. Геомеханика: Конспект лекции. Магнитогорск: МГТУ, 2000. 137с.

*Вопросы по данной тематике:*

1. Преимущества и недостатки аналитических методов исследования геомеханических процессов.
2. Назовите основные типы классических моделей сплошной среды.
3. Какие модели дискретных сред находят применение в геомеханике.
4. Методы получения исходной информации для построения геомеханических моделей.

#### **Самостоятельная работа № 7**

*Тема:* Подготовка по конспекту лекции «Устойчивость обнажений породного массива».

*Продолжительность:* 1 час (ОФО), 6 часов (ЗФО).

*Порядок выполнения работы:* Чтение и разбор материалов лекции в соответствии с планом, отмеченным в конспекте. Работа над конспектом производится с привлечением дополнительных книжных и электронных источников. При выполнении самостоятельной работы необходимо рассмотреть следующие вопросы: Виды потери устойчивости породного массива. Критерий оценки устойчивости массива по фактору вывалообразования. Критерий оценки устойчивости породного массива по напряженности. Критерий оценки устойчивости породного массива по деформациям

*Литература:*

Макаров А.Б. Практическая геомеханика: Пособие для горных инженеров.– М.: Горная книга. 2006. [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_cid=25&pl1\\_id=3290](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=3290)

Певзнер М.Е. Геомеханика. [Электронный ресурс]. М.: МГГУ, 2008  
[http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_cid=25&pl1\\_id=3289](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=3289)

Каспарьян Э.В., Козырев А.А., Иофис М.А., Макаров А.Б. Геомеханика. Учебное пособие. – М.: Высшая школа, 2006. – 503с

*Вопросы по данной тематике:*

1. Изменение напряженно-деформированного состояния пород вокруг проводимых выработок и подземных сооружений.
2. Устойчивость породных обнажений в подземных горных выработках и сооружениях.
3. Оценка устойчивости обнажений пород.

#### **Самостоятельная работа № 8**

*Тема:* Подготовка к практическим работам № 5,6

*Продолжительность:* 2 часов (ОФО), 16 часов (ЗФО).

*Порядок выполнения работы:* Студент предварительно должен ознакомиться по методическим указаниям к выполнению практическим работ с планом занятия, включающим тему практической работы, ее цель и решаемые задачи, объем работы, теоретическую основу, порядок выполнения работы и форму представления результатов.

Особое внимание необходимо уделить разделу теоретические основы. При подготовке к практическим работам (ПР) необходимо повторить следующие вопросы: Виды целиков. Факторы, влияющие на устойчивость целиков.

*Литература:*

Каспарьян Э.В., Козырев А.А., Иофис М.А., Макаров А.Б. Геомеханика. Учебное пособие. – М.: Высшая школа, 2006. – 503с

Макаров А.Б. Практическая геомеханика: Пособие для горных инженеров.– М.: Горная книга. 2006. [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_cid=25&pl1\\_id=3290](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=3290)

Баклашов И.В. Геомеханика: Учебник для вузов. 2 т. Геомеханические процессы. – М.: МГГУ, 2004. [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_cid=25&pl1\\_id=3287](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=3287)

*Вопросы по данной тематике:*

1. Пролеты кровли очистных камер.
2. Какие пролеты называют предельными.
3. Формы локальных обрушений кровли.
4. Факторы, влияющие на устойчивость целиков.
5. Виды целиков.
6. Каковы отличия в расчетах допустимой ширины целиков при разных системах разработки.

### **Самостоятельная работа № 9**

*Тема:* Подготовка по конспекту лекции «Геомеханические процессы под влиянием горных работ».

*Продолжительность:* 1 часа (ОФО), 6 часа (ЗФО).

*Порядок выполнения работы:* Чтение и разбор материалов лекции в соответствии с планом, отмеченным в конспекте. Работа над конспектом производится с привлечением дополнительных книжных и электронных источников. При выполнении самостоятельной работы необходимо рассмотреть следующие вопросы: Геомеханические процессы в массивах пород вокруг подземных очистных выработок по рудным телам. Опорное давление в зонах влияния очистных работ и особенности его формирования. Параметры зон опорного давления.

*Литература:*

Макаров А.Б. Практическая геомеханика: Пособие для горных инженеров.– М.: Горная книга. 2006. [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_cid=25&pl1\\_id=3290](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=3290)

Певзнер М.Е. Геомеханика. [Электронный ресурс]. М.: МГГУ, 2008  
[http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_cid=25&pl1\\_id=3289](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=3289)

Каспарьян Э.В., Козырев А.А., Иофис М.А., Макаров А.Б. Геомеханика. Учебное пособие. – М.: Высшая школа, 2006. – 503с

Рыльникова М.В. Геомеханика: Конспект лекции. Магнитогорск: МГТУ, 2000. 137с  
*Вопросы по данной тематике:*

1. Геомеханические процессы в массивах пород вокруг подземных очистных выработок по одиночным пластам.
2. Геомеханические процессы в массивах пород вокруг подземных очистных выработок по рудным телам.
3. Опорное давление в зонах влияния очистных работ и особенности его формирования.
4. Параметры зон опорного давления.

### **Самостоятельная работа № 10**

*Тема:* Подготовка к практическим работам № 7

*Продолжительность:* 2 часа (ОФО), 6 часа (ЗФО).

*Порядок выполнения работы:* Студент предварительно должен ознакомиться по методическим указаниям к выполнению практическим работ с планом занятия,

включающим тему практической работы, ее цель и решаемые задачи, объем работы, теоретическую основу, порядок выполнения работы и форму представления результатов. Особое внимание необходимо уделить разделу теоретические основы. При подготовке к практическим работам (ПР) необходимо повторить следующие вопросы: естественное поле напряжений массива горных пород; полный тензор напряжений массива горных пород; коэффициент бокового распора.

*Литература:*

Каспарьян Э.В., Козырев А.А., Иофис М.А., Макаров А.Б. Геомеханика. Учебное пособие. – М.: Высшая школа, 2006. – 503с

Турчанинов И.А., Иофис М.А., Каспарьян Э.В. Основы механики горных пород. - Л.: Недра, 1989. - 488 с.

Гнищенко В.В. Особенности деформирования образцов горных пород в предразрушающей стадии нагружения. М.: Горная книга, 2011. 12 стр. [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_cid=25&pl1\\_id=3467](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=3467)

Каркашадзе Г.Г. Механическое разрушение горных пород: Учеб. Пособие. М.: "Горная книга". 2004. 222 стр. [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_cid=25&pl1\\_id=3284](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=3284)

*Вопросы по данной тематике:*

1. Что такое полный тензор напряжений массива горных пород?
2. Чем определяется коэффициент бокового распора.
3. Опишите распределение напряжений в массиве по гипотезе А.Н. Динника.
4. Перечислите факторы, влияющие на напряженное состояние массива.

### **Самостоятельная работа № 11**

*Тема:* Подготовка по конспекту лекции «Геодинамические и газодинамические процессы в массивах пород при ведении горных работ».

*Продолжительность:* 1 часа (ОФО), 6 часов (ЗФО).

*Порядок выполнения работы:* Чтение и разбор материалов лекции в соответствии с планом, отмеченным в конспекте. Работа над конспектом производится с привлечением дополнительных книжных и электронных источников. При выполнении самостоятельной работы необходимо рассмотреть следующие вопросы: Горные удары и условия их возникновения. Классификация горных ударов. Внезапные выбросы горных пород и газа. Классификация выбросов.

*Литература:*

Каспарьян Э.В., Козырев А.А., Иофис М.А., Макаров А.Б. Геомеханика. Учебное пособие. – М.: Высшая школа, 2006. – 503с

Макаров А.Б. Практическая геомеханика: Пособие для горных инженеров.– М.: Горная книга. 2006. [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_cid=25&pl1\\_id=3290](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=3290)

Баклашов И.В. Геомеханика: Учебник для вузов. 2 т. Геомеханические процессы. – М.: МГГУ, 2004.

[http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_cid=25&pl1\\_id=3287](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=3287).

Вознесенский А.С. Системы контроля геомеханических процессов. Учебное пособие. М.: Горная книга. 2002. 152с.

[http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_cid=25&pl1\\_id=3467](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=3467)

*Вопросы по данной тематике:*

1. Горные удары и условия их возникновения.
2. Механизм и энергия горного удара.
3. Классификация горных ударов.
4. Внезапные выбросы горных пород и газа. Условия возникновения.
5. Природа и механизм внезапных выбросов.
6. Энергия внезапных выбросов.
7. Классификация выбросов.



## Самостоятельная работа № 12

*Тема:* Подготовка к практическим работам № 8

*Продолжительность:* 2 часа (ОФО), 2 часа (ЗФО).

*Порядок выполнения работы:* Студент предварительно должен ознакомиться по методическим указаниям к выполнению практическим работ с планом занятия, включающим тему практической работы, ее цель и решаемые задачи, объем работы, теоретическую основу, порядок выполнения работы и форму представления результатов. Особое внимание необходимо уделить разделу теоретические основы. При подготовке к практическим работам (ПР) необходимо повторить следующие вопросы: Типы проявлений горного давления в капитальных и подготовительных выработках. Задачи управления горным давлением и основные принципы выбора крепи горных выработок. Характерные особенности и виды проявлений горного давления в очистных выработках.

*Литература:*

Каспарьян Э.В., Козырев А.А., Иофис М.А., Макаров А.Б. Геомеханика. Учебное пособие. – М.: Высшая школа, 2006. – 503с

Турчанинов И.А., Иофис М.А., Каспарьян Э.В. Основы механики горных пород. - Л.: Недра, 1989. - 488 с.

Макаров А.Б. Практическая геомеханика: Пособие для горных инженеров.– М.: Горная книга. 2006. [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_cid=25&pl1\\_id=3290](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=3290)

Баклашов И.В. Геомеханика: Учебник для вузов. 2 т. Геомеханические процессы. – М.: МГГУ, 2004. [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_cid=25&pl1\\_id=3287](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=3287)

*Вопросы по данной тематике:*

1. Основные принципы выбора способа управления горным давлением при ведении очистных работ.
2. Типы проявлений горного давления в очистных выработках.
3. Особенности геомеханического состояния очистных выработок в сравнении с капитальными и подготовительными выработками.
4. Напряженно-деформированное состояние пород вокруг очистных выработок. Зоны разгрузки и опорного давления.

## Самостоятельная работа № 13

*Тема:* Подготовка по конспекту лекции «Контроль механического состояния породного массива».

*Продолжительность:* 1 часа (ОФО), 6 часа (ЗФО).

*Порядок выполнения работы:* Чтение и разбор материалов лекции в соответствии с планом, отмеченным в конспекте. Работа над конспектом производится с привлечением дополнительных книжных и электронных источников. При выполнении самостоятельной работы необходимо рассмотреть следующие вопросы: Методы контроля состояния породных массивов и процессов, происходящих в них под влиянием горных работ. Методы и средства исследования напряженного состояния массива, деформаций, смещений и сдвижения массива. Прогноз горных ударов и внезапных выбросов. Физическая сущность способов прогноза. Методы прогноза удароопасности и выбросоопасности на различных стадиях освоения месторождений.

*Литература:*

Каспарьян Э.В., Козырев А.А., Иофис М.А., Макаров А.Б. Геомеханика. Учебное пособие. – М.: Высшая школа, 2006. – 503с

Макаров А.Б. Практическая геомеханика: Пособие для горных инженеров.– М.: Горная книга. 2006. [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_cid=25&pl1\\_id=3290](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=3290)

Баклашов И.В. Геомеханика: Учебник для вузов. 2 т. Геомеханические процессы. – М.: МГГУ, 2004.

[http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_cid=25&pl1\\_id=3287](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=3287).

Вознесенский А.С. Системы контроля геомеханических процессов. Учебное пособие. М.: Горная книга. 2002. 152с.

[http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_cid=25&pl1\\_id=3467](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=3467)

*Вопросы по данной тематике:*

1. Методы и средства исследования напряженного состояния массива, деформаций, смещений и сдвижения массива.
2. Прогноз горных ударов и внезапных выбросов.
3. Физическая сущность способов прогноза.

#### **Самостоятельная работа № 14**

*Тема:* Подготовка к практическим работам № 9

*Продолжительность:* 2 часа (ОФО), 2 часа (ЗФО).

*Порядок выполнения работы:* Студент предварительно должен ознакомиться по методическим указаниям к выполнению практическим работ с планом занятия, включающим тему практической работы, ее цель и решаемые задачи, объем работы, теоретическую основу, порядок выполнения работы и форму представления результатов. Особое внимание необходимо уделить разделу теоретические основы. При подготовке к практическим работам (ПР) необходимо повторить следующие вопросы: Основные принципы выбора способа управления горным давлением при ведении очистных работ. Типы проявлений горного давления в очистных выработках.

*Литература:*

Каспарьян Э.В., Козырев А.А., Иофис М.А., Макаров А.Б. Геомеханика. Учебное пособие. – М.: Высшая школа, 2006. – 503с

Макаров А.Б. Практическая геомеханика: Пособие для горных инженеров.– М.: Горная книга. 2006. [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_cid=25&pl1\\_id=3290](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=3290)

Баклашов И.В. Геомеханика: Учебник для вузов. 2 т. Геомеханические процессы. – М.: МГГУ, 2004. [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_cid=25&pl1\\_id=3287](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=3287)

*Вопросы по данной тематике:*

1. Основные принципы выбора способа управления горным давлением при ведении очистных работ.
2. Типы проявлений горного давления в очистных выработках.
3. Основные принципы выбора способа управления горным давлением при ведении очистных работ.

#### **Самостоятельная работа № 15**

*Тема:* Подготовка по конспекту лекции «Сдвигение горных пород при подземной разработке месторождений».

*Продолжительность:* 1 часа (ОФО), 6 часа (ЗФО).

*Порядок выполнения работы:* Чтение и разбор материалов лекции в соответствии с планом, отмеченным в конспекте. Работа над конспектом производится с привлечением дополнительных книжных и электронных источников. При выполнении самостоятельной работы необходимо рассмотреть следующие вопросы: Сдвигение горных пород при подземной разработке месторождений. Параметры процесса сдвижения. Особенности развития процесса сдвижения для различных типов месторождений. Факторы, влияющие на процесс сдвижения.

*Литература:*

Каспарьян Э.В., Козырев А.А., Иофис М.А., Макаров А.Б. Геомеханика. Учебное пособие. – М.: Высшая школа, 2006. – 503с

Макаров А.Б. Практическая геомеханика: Пособие для горных инженеров.– М.: Горная книга. 2006. [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_cid=25&pl1\\_id=3290](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=3290)

Баклашов И.В. Геомеханика: Учебник для вузов. 2 т. Геомеханические процессы. – М.: МГГУ, 2004. [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_cid=25&pl1\\_id=3287](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=3287)

*Вопросы по данной тематике:*

1. Сдвигения горных пород при подземной разработке месторождений.
2. Параметры процесса сдвижения.
3. Особенности развития процесса сдвижения для различных типов месторождений.
4. Факторы, влияющие на процесс сдвижения.
5. Методы определения основных параметров процесса сдвижения по результатам натуральных наблюдений.
6. Краткая характеристика расчетных методов сдвижений и деформаций земной поверхности.

### **Самостоятельная работа № 16**

*Тема:* Подготовка к практическим работам № 10

*Продолжительность:* 2 часа (ОФО), 2 часа (ЗФО).

*Порядок выполнения работы:* Студент предварительно должен ознакомиться по методическим указаниям к выполнению практическим работ с планом занятия, включающим тему практической работы, ее цель и решаемые задачи, объем работы, теоретическую основу, порядок выполнения работы и форму представления результатов. Особое внимание необходимо уделить разделу теоретические основы. При подготовке к практическим работам (ПР) необходимо повторить следующие вопросы: Основные параметры процесса сдвижения. Факторы, влияющие на процесс сдвижения. Методы определения основных параметров процесса сдвижения по результатам натуральных наблюдений

*Литература:*

Каспарьян Э.В., Козырев А.А., Иофис М.А., Макаров А.Б. Геомеханика. Учебное пособие. – М.: Высшая школа, 2006. – 503с

Макаров А.Б. Практическая геомеханика: Пособие для горных инженеров.– М.: Горная книга. 2006. [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_cid=25&pl1\\_id=3290](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=3290)

Баклашов И.В. Геомеханика: Учебник для вузов. 2 т. Геомеханические процессы. – М.: МГГУ, 2004. [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_cid=25&pl1\\_id=3287](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=3287)

*Вопросы по данной тематике:*

1. Основные параметры процесса сдвижения.
2. Факторы, определяющие процесс сдвижения.
3. Принципы определения параметров процесса сдвижения.
4. Каковы отличия в процессах сдвижения при отработке горизонтальных и крутопадающих залежей?

### **Самостоятельная работа № 17**

*Тема:* Подготовка по конспекту лекции «Методы охраны объектов и сооружений в зоне влияния горных работ».

*Продолжительность:* 1 часа (ОФО), 5 часа (ЗФО).

*Порядок выполнения работы:* Чтение и разбор материалов лекции в соответствии с планом, отмеченным в конспекте. Работа над конспектом производится с привлечением дополнительных книжных и электронных источников. При выполнении самостоятельной работы необходимо рассмотреть следующие вопросы: Основные принципы выбора мер охраны. Профилактические меры охраны. Горнотехнические меры охраны. Предохранительные целики. Конструктивные меры защиты подрабатываемых сооружений.

*Литература:*

Каспарьян Э.В., Козырев А.А., Иофис М.А., Макаров А.Б. Геомеханика. Учебное пособие. – М.: Высшая школа, 2006. – 503с

Макаров А.Б. Практическая геомеханика: Пособие для горных инженеров.– М.: Горная книга. 2006. [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_cid=25&pl1\\_id=3290](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=3290)

Баклашов И.В. Геомеханика: Учебник для вузов. 2 т. Геомеханические процессы. – М.: МГГУ, 2004. [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_cid=25&pl1\\_id=3287](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=3287)

*Вопросы по данной тематике:*

1. Основные принципы выбора мер охраны объектов и сооружений в зоне влияния горных работ.
2. Определение оптимальных параметров предохранительных целиков.
3. В чем заключаются конструктивные меры охраны объектов.
4. В чем заключаются профилактические меры охраны объектов.
5. В чем заключаются горнотехнические меры охраны объектов.

### **Самостоятельная работа № 18**

*Тема:* Подготовка к практическим работам № 11

*Продолжительность:* 2 часа (ОФО), 2 часа (ЗФО).

*Порядок выполнения работы:* Студент предварительно должен ознакомиться по методическим указаниям к выполнению практическим работ с планом занятия, включающим тему практической работы, ее цель и решаемые задачи, объем работы, теоретическую основу, порядок выполнения работы и форму представления результатов. Особое внимание необходимо уделить разделу теоретические основы. При подготовке к практическим работам (ПР) необходимо повторить следующие вопросы: Методы охраны подрабатываемых объектов. Методы построения предохранительных целиков.

*Литература:*

Каспарьян Э.В., Козырев А.А., Иофис М.А., Макаров А.Б. Геомеханика. Учебное пособие. – М.: Высшая школа, 2006. – 503с

Макаров А.Б. Практическая геомеханика: Пособие для горных инженеров.– М.: Горная книга. 2006. [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_cid=25&pl1\\_id=3290](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=3290)

Баклашов И.В. Геомеханика: Учебник для вузов. 2 т. Геомеханические процессы. – М.: МГГУ, 2004. [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_cid=25&pl1\\_id=3287](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=3287)

*Вопросы по данной тематике:*

1. Методы охраны подрабатываемых объектов.
2. Методы построения предохранительных целиков.
3. Конструктивные меры защиты подрабатываемых сооружений.
4. Основные принципы выбора мер охраны объектов и сооружений в зоне влияния горных работ

### **Самостоятельная работа № 19**

*Тема:* Подготовка по конспекту лекции «Исследования процессов разрушения породных квазисплошных МГП. Численные методы в решении задач механики сплошной среды».

*Продолжительность:* 1 часа (ОФО), 5 часа (ЗФО).

*Порядок выполнения работы:* Чтение и разбор материалов лекции в соответствии с планом, отмеченным в конспекте. Работа над конспектом производится с привлечением дополнительных книжных и электронных источников. При выполнении самостоятельной работы необходимо рассмотреть следующие вопросы: Принципы численных решений горно-геомеханических задач. Методы решения: метод конечных элементов (МКЭ); метод граничных элементов (ГЭ); метод конечных разностей. Особенности постановки динамических задач теории упругости применительно к ведению подземных горных работ.

*Литература:*

Макаров А.Б. Практическая геомеханика: Пособие для горных инженеров.– М.: Горная книга. 2006. [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_cid=25&pl1\\_id=3290](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=3290)

Баклашов И.В. Геомеханика: Учебник для вузов. 2 т. Геомеханические процессы. – М.: МГГУ, 2004. [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_cid=25&pl1\\_id=3287](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=3287)

*Вопросы по данной тематике:*

1. Методы и средства определения напряженного состояния массивов горных пород.

2. Метод конечных элементов (МКЭ).
3. Метод граничных элементов (ГЭ).
4. Метод конечных разностей.

### **Самостоятельная работа № 20**

*Тема:* Подготовка к практическим работам № 12

*Продолжительность:* 2 часа (ОФО), 2 часа (ЗФО).

*Порядок выполнения работы:* Студент предварительно должен ознакомиться по методическим указаниям к выполнению практических работ с планом занятия, включающим тему практической работы, ее цель и решаемые задачи, объем работы, теоретическую основу, порядок выполнения работы и форму представления результатов. Особое внимание необходимо уделить разделу теоретические основы. При подготовке к практическим работам (ПР) необходимо повторить следующие вопросы: Типы проявления горного давления в очистных выработках. Напряженно-деформированное состояние вокруг очистных выработок. Основные задачи управления горным давлением в выработках.

*Литература:*

Каспарьян Э.В., Козырев А.А., Иофис М.А., Макаров А.Б. Геомеханика. Учебное пособие. – М.: Высшая школа, 2006. – 503с

Макаров А.Б. Практическая геомеханика: Пособие для горных инженеров.– М.: Горная книга. 2006. [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_cid=25&pl1\\_id=3290](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=3290)

Баклашов И.В. Геомеханика: Учебник для вузов. 2 т. Геомеханические процессы. – М.: МГГУ, 2004. [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_cid=25&pl1\\_id=3287](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=3287)

*Вопросы по данной тематике:*

1. Основные принципы взаимодействия крепи выработок и массива горных пород.
2. Основные требования к крепям капитальных и подготовительных выработок.
3. Мероприятия, направленные на снижение величин напряжений в приконтурном массиве.
4. Основные принципы выбора способа управления горным давлением при ведении очистных работ.