

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
(МИНОБРНАУКИ РОССИИ)

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДОНБАССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «ДонГТУ»)

Факультет горно-металлургической промышленности и строительства
Кафедра геотехнологий и безопасности производств



УТВЕРЖДАЮ
И.о. проректора по учебной работе

Д.В. Мулов

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Геомеханика

(наименование дисциплины)

21.05.04 Горное дело

(код, наименование специальности)

Разработка месторождений полезных ископаемых

Безопасность производств и горноспасательное дело

Маркшейдерское дело, Горные машины и оборудование

(специализация)

Квалификация Горный инженер (специалист)

(бакалавр/специалист/магистр)

Форма обучения очная, заочная

(очная/заочная)

Алчевск, 2024

1 Цель и задачи изучения дисциплины

Геомеханика в своих научных основах, методах и средствах изучения массива горных пород и закономерностей процессов, происходящих в нем при недропользовании, тесно взаимодействует с другими научными дисциплинами и, в первую очередь, с горными науками.

Дисциплина «Геомеханика» направлена на получение обучающимися комплекса представлений о горно-геомеханических процессах в массивах горных пород (МГП) и факторах, влияющих на интенсивность, характер и параметры данных процессов. Основными задачами изучения дисциплины являются приобретение обучающимися теоретических знаний о принципах формирования напряженно-деформированного состояния (НДС) МГП и получение практических навыков оценки параметров НДС МГП и свойств горных пород на основе компьютерного моделирования и результатов испытаний горных пород.

Цель освоения дисциплины: получение обучающимися комплекса представлений о горно-геомеханических процессах в массивах горных пород (МГП) и факторах, влияющих на интенсивность, характер и параметры данных процессов. Задачи дисциплины: приобретение обучающимися теоретических знаний о принципах формирования напряженно-деформированного состояния (НДС) МГП и получение практических навыков оценки параметров НДС МГП и свойств горных пород на основе компьютерного моделирования и результатов испытаний горных пород.

Задачи изучения дисциплины:

- получать оперативную и надежную информацию о механических свойствах и природном напряженно-деформированном состоянии массива горных пород;
- устанавливать закономерности изменения этого состояния в результате развития в нем процессов деформирования и разрушения под влиянием природных и технологических факторов;
- определять систему технологических методов управления геомеханическими и геодинамическими процессами в массиве горных пород для обеспечения эффективного и безопасного освоения ресурсов недр.

Дисциплина нацелена на формирование общекультурных компетенций ОПК-5, ОПК-6.

2 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Логико-структурный анализ дисциплины: курс входит в обязательную часть Блока 1 программы подготовки обучающихся по специальности 21.05.04 Горное дело, направленности (профилю) «Разработка месторождений полезных ископаемых», «Безопасность производств и горноспасательное дело», «Маркшейдерское дело» и «Горные машины и оборудование».

Дисциплина реализуется кафедрой Геотехнологий и безопасности производств. Основывается на базе дисциплин: «Химия», «Геология». Является основой для изучения следующих дисциплин: «Комплексное освоение недр».

Геомеханика в своих научных основах, методах и средствах изучения массива горных пород и закономерностей процессов, происходящих в нем при недропользовании, тесно взаимодействует с другими научными дисциплинами и, в первую очередь, с горными науками. Связь геомеханики с маркшейдерией основана на том, что в задачи маркшейдерской службы горных предприятий входят организация и проведение инструментальных наблюдений за процессами сдвижения горных пород, деформациями горных выработок, устойчивым состоянием конструктивных элементов систем разработки, деформациями земной поверхности, зданий и сооружений, за устойчивостью уступов, бортов карьеров и откосов отвалов. Контроль за изменением геомеханического состояния породного массива в процессе освоения недр производится путем проведения, главным образом, маркшейдерских инструментальных наблюдений за деформациями горных пород и земной поверхности. Геомеханика использует для решения свойственных ей задач методы механики и, в частности, механики сплошной среды. Такими методами являются методы математической теории упругости, пластичности и теории предельного равновесия. Связь геомеханики с математикой проявляется при решении дифференциальных уравнений плоского равновесия совместно с уравнением предельного равновесия среды с трением. Система дифференциальных уравнений гиперболического типа используется при оценке предельных состояний массива горных пород вокруг открытых и подземных горных выработок. Применение вероятностно-статистических методов для оценки и обработки показателей, характеризующих состав, строение, свойства и состояние массива горных пород, значительно повышает надежность предлагаемых инженерных решений. Проведенный краткий анализ показывает, что геомеханика, являясь самостоятельной горной наукой, тесно взаимодействует с другими областями знаний.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 ак.ч. Программой дисциплины предусмотрены:

Для специализаций: «Разработка месторождений полезных ископаемых», «Безопасность производств и горноспасательное дело» и «Маркшейдерское дело»

- очная форма обучения – лекционные (36 ак.ч.), практические (18 ак.ч.) занятия и самостоятельная работа студента (90 ак.ч.);

- заочная форма обучения - лекционные (4 ак.ч.), практические (4 ак.ч.) занятия и самостоятельная работа студента (136 ак.ч.).

Дисциплина изучается на 3 курсе в 5 семестре. Форма промежуточной аттестации – экзамен.

Для специализации: «Горные машины и оборудование»

- очная форма обучения – лекционные (32 ак.ч.), практические (16 ак.ч.) занятия и самостоятельная работа студента (90 ак.ч.);

- заочная форма обучения - лекционные (4 ак.ч.), практические (4 ак.ч.) занятия и самостоятельная работа студента (136 ак.ч.).

Дисциплина изучается на 3 курсе в 6 семестре. Форма промежуточной аттестации – экзамен.

3 Перечень результатов обучения по дисциплине, соотнесённых с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО

Процесс изучения дисциплины «Геомеханика» направлен на формирование компетенции, представленной в таблице 1.

Содержание компетенции	Код компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Способен применять методы анализа, знания закономерностей поведения, управления свойствами горных пород и состоянием массива в процессах добычи и переработки полезных ископаемых, а также при строительстве и эксплуатации подземных объектов	ОПК-5	<p>ОПК-5.1 - Знать теоретические и методологические основы оценки параметров процессов добычи и переработки полезных ископаемых с учетом характера изменения свойств горных пород, методы, анализа, знания закономерностей поведения, управления свойствами горных пород и состоянием массива в процессах добычи и переработки полезных ископаемых, а также при строительстве и эксплуатации подземных объектов</p> <p>ОПК-5.2 - Уметь применять методы анализа горных пород и состояния массива в процессах добычи и переработки полезных ископаемых, а также при строительстве и эксплуатации подземных объектов</p> <p>ОПК-5.3 - Владеть навыками применения методов анализа, знаний закономерностей поведения и управления свойствами горных пород и состоянием массива при решении конкретных профессиональных задач</p>
Способен применять методы анализа и знания закономерностей поведения и управления свойствами горных пород и состоянием массива в процессах добычи и переработки твердых полезных ископаемых, а также при строительстве и эксплуатации подземных объектов	ОПК-6	<p>ОПК-6.1 - Знать теоретические и методологические основы оценки параметров процессов добычи и переработки полезных ископаемых с учетом характера изменения свойств горных пород, методы, анализа, знания закономерностей поведения, управления свойствами горных пород и состоянием массива в процессах добычи и переработки полезных ископаемых, а также при строительстве и эксплуатации подземных объектов</p> <p>ОПК-6.2 - Уметь применять методы анализа горных пород и состояния массива в процессах добычи и переработки полезных ископаемых, а также при строительстве и эксплуатации подземных объектов</p> <p>ОПК-6.3 - Владеть навыками применения методов анализа, знаний закономерностей поведения и управления свойствами горных пород и состоянием массива при решении конкретных профессиональных задач</p>

4 Объём и виды занятий по дисциплине

Общая трудоёмкость учебной дисциплины составляет 4 зачётных единицы, 144 ак.ч.

Самостоятельная работа студента (СРС) включает проработку материалов лекций, подготовку к практическим занятиям, текущему контролю, выполнение индивидуального задания, самостоятельное изучение материала и подготовку к зачету.

При организации внеаудиторной самостоятельной работы по данной дисциплине используются формы и распределение бюджета времени на СРС для очной формы обучения в соответствии с таблицей 2.

Таблица 2 – Распределение бюджета времени на СРС

Вид учебной работы	Всего ак.ч.	Ак.ч. по семестрам
		5 (6)*
Аудиторная работа, в том числе:	54 (48)*	54 (48)*
Лекции (Л)	36 (32)*	36 (32)*
Практические занятия (ПЗ)	18 (16)*	18 (16)*
Лабораторные работы (ЛР)	-	-
Курсовая работа/курсовой проект	-	-
Самостоятельная работа студентов (СРС), в том числе:	90 (96)*	90 (96)*
Подготовка к лекциям	9	9
Подготовка к лабораторным работам	-	-
Подготовка к практическим занятиям / семинарам	36 (42)*	36 (42)*
Выполнение курсовой работы / проекта	-	-
Расчетно-графическая работа (РГР)	-	-
Реферат (индивидуальное задание)	-	-
Домашнее задание	-	-
Подготовка к контрольной работе	-	-
Подготовка к коллоквиуму	6	6
Аналитический информационный поиск	12	12
Работа в библиотеке	12	12
Подготовка к экзамену	15	15
Промежуточная аттестация – экзамен (Э)	Э	Э
Общая трудоемкость дисциплины		
ак.ч.	144	144
з.е.	4	4

* – для специализации «Горные машины и оборудование»

5 Содержание дисциплины

С целью освоения компетенции, приведенной в п.3 дисциплина разбита на 15 тем:

- тема 1 (Введение в дисциплину. Основные термины и определения);
- тема 2 (Свойства, закономерности и особенности строения массива горных пород);
- тема 3 (Методы определения свойств горных пород);
- тема 4 (Изучение структурной характеристики массивов пород);
- тема 5 (Методы измерений в натуральных условиях);
- тема 6 (Методы моделирования);
- тема 7 (Аналитические методы исследования напряженно-деформированного состояния и прочности горных пород);
- тема 8 (Естественное поле напряжений массива горных пород).
- тема 9 (Напряженное состояние горных пород и проявления горного давления вокруг капитальных и подготовительных выработок);
- тема 10 (Методы охраны объектов и сооружений в зоне влияния горных работ);
- тема 11 (Напряженное состояние горных пород и проявления горного давления вокруг очистных выработок);
- тема 12 (Устойчивость целиков и обнажений горных пород);
- тема 13 (Сдвигение горных пород при открытой разработке);
- тема 14 (Внезапные выбросы пород и газа);
- тема 15 (Горные удары);

Виды занятий по дисциплине и распределение аудиторных часов для очной и заочной формы приведены в таблице 3 и 4 соответственно.

Таблица 4 – Виды занятий по дисциплине и распределение аудиторных часов (очная форма обучения)

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак.ч.	Темы практических занятий	Трудоемкость в ак.ч.	Тема лабораторных занятий	Трудоемкость в ак.ч.
1	Введение в дисциплину. Основные термины и определения.	Предмет и метод механики горных пород. Механика горных пород как раздел горной науки. Основные понятия и определения. Объект исследования и общая методология механики горных пород. Практическая значимость задач, решаемых механикой горных пород.	2	–	–	–	–
2	Свойства, закономерности и особенности строения массива горных пород.	Общая систематика горных пород. Петрографические особенности горных пород. Основные свойства, используемые в механике горных пород. Структурные неоднородности породных массивов. Свойства пород массива в условиях естественного залегания. Определение механических и плотностных свойств горных пород. Классификация основных свойств горных пород и принципы их комплексного определения.	3	Прогноз геомеханических условий проведения выработки.	3 (2)*	–	–
3	Методы определения свойств горных пород	Методы определения прочности. Построение паспортов прочности. Методы определения упругих свойств. Определение реологических параметров. Испытания в условиях объемного напряженного состояния. Определение свойств горных пород в местах их естественного залегания. Прогнозирование свойств горных пород на стадиях разведки месторождений и инженерно-геологических изысканий.	2	–	–	–	–
4	Изучение структурной характеристики массивов пород.	Виды и параметры структурных ослаблений массивов пород. Методика изучения геометрических характеристик структурных ослаблений. Графическое представление структурных ослаблений массива. Методика изучения механических характеристик структурных ослаблений.	3	–	–	–	–

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак.ч.	Темы практических занятий	Трудоемкость в ак.ч.	Тема лабораторных занятий	Трудоемкость в ак.ч.
5	Методы измерений в природных условиях.	Роль природных наблюдений и измерений и их классификация. Измерение смещений земной поверхности и толщи горных пород. Определение напряжений. Определение смещений и напряжений при динамических воздействиях. Определение параметров зоны нарушенных пород.	2	Определение напряжений в породах вокруг выработки.	3	—	—
6	Методы моделирования.	Общие сведения. Область применения моделирования при решении задач механики горных пород. Основные положения теории подобия. Метод центробежного моделирования. Метод эквивалентных материалов. Поляризациино-оптический метод моделирования. Другие методы моделирования.	3	—	—	—	—
7	Аналитические методы исследования напряженно-деформированного состояния и прочности горных пород.	Использование методов механики сплошных сред. Использование модели дискретных сред. Использование приближенных аналитических методов. Аналитические методы оценки прочности горных пород.	3	—	—	—	—
8	Естественное поле напряжений массива горных пород.	Общие сведения о строении Земли, строении и тектонических движениях земной коры. Напряженное состояние верхней части земной коры. Гипотезы распределения напряжений в массиве пород. Гравитационная составляющая общего поля напряжений. Тектоническая составляющая общего поля напряжений.	2	—	—	—	—
9	Напряженное состояние горных пород и проявления горного давления вокруг	Основные факторы, определяющие напряженное состояние пород вокруг капитальных и подготовительных выработок. Аналитическое определение напряженно-деформированного состояния горных пород вокруг одиночных выработок.	3	Оценка состояния выработки по результатам	3 (2)*	—	—

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак.ч.	Темы практических занятий	Трудоемкость в ак.ч.	Тема лабораторных занятий	Трудоемкость в ак.ч.
	капитальных и подготовительных выработок.	Распределение напряжений вокруг выработок различных форм сечения в упругом изотропном массиве.		производственных наблюдений.			
10	Методы охраны объектов и сооружений в зоне влияния горных работ.	Основные принципы выбора мер охраны. Профилактические меры охраны. Горнотехнические меры охраны. Методы ведения горных работ при подработке сооружений. Ведение горных работ при отработке свит пластов (жил).	2	Расчет параметров зон повышенного горного давления от целиков, оставленных на соседних пластах.	3	–	–
11	Напряженное состояние горных пород и проявления горного давления вокруг очистных выработок.	Характерные особенности проявлений горного давления и задачи управления горным давлением в очистных выработках. Проявления горного давления в очистных выработках при различных системах разработки угольных и рудных месторождений. Расчет напряжений и деформаций (перемещений) пород вокруг очистных выработок.	3	Расчёт параметров защищённых зон.	3	–	–
12	Устойчивость целиков и обнажений горных пород.	Основные принципы определения размеров устойчивых целиков и обнажений пород в очистных выработках. Предельные размеры обнажений пород в кровле очистных выработок. Несущая способность целиков в условиях упругого деформирования и хрупкого разрушения. Несущая способность целиков при их склонности к неупругому деформированию.	2	Построение границ опасных зон у разведочных скважин.	3	–	–
13	Сдвигение горных пород при открытой разработке.	Формы проявления сдвигения пород при открытой разработке. Наблюдения за сдвигением пород на карьерах. Методы расчета устойчивости уступов и бортов карьеров.	2	–	–	–	–

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак.ч.	Темы практических занятий	Трудоемкость в ак.ч.	Тема лабораторных занятий	Трудоемкость в ак.ч.
		Расчет устойчивости отвалов. Противооползневые мероприятия на карьерах. Аппаратура и компьютерное обеспечение геомеханических наблюдений при открытых горных работах; моделирование геомеханических процессов.					
14	Внезапные выбросы пород и газа.	Основные понятия. Проявления внезапных выбросов при разработке полезных ископаемых. Условия возникновения внезапных выбросов и представления об их механизме. Оценка выбросоопасности горных пород и прогноз внезапных выбросов. Способы предупреждения и борьбы с опасными динамическими проявлениями горного давления в рудниках и шахтах. Общие положения. Вскрытие пластов и залежей.	2	–	–	–	–
15	Горные удары.	Общие сведения. Формы проявления горных ударов. Условия возникновения горных ударов и представления об их механизме. Классификация горных ударов. Баланс энергии горного удара. Прогноз и регистрация горных ударов.	2	–	–	–	–
Всего аудиторных часов			36 (32)*	18 (16)*		–	

* – для специализации «Горные машины и оборудование»

Таблица 4 – Виды занятий по дисциплине и распределение аудиторных часов (заочная форма обучения)

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак.ч.	Темы практических занятий	Трудоемкость в ак.ч.	Тема лабораторных занятий	Трудоемкость в ак.ч.
1	Свойства, закономерности и особенности строения массива горных пород.	Общая систематика горных пород. Петрографические особенности горных пород. Основные свойства, используемые в механике горных пород. Структурные неоднородности породных массивов. Свойства пород массива в условиях естественного залегания. Определение механических и плотностных свойств горных пород. Классификация основных свойств горных пород и принципы их комплексного определения.	2	Прогноз геомеханических условий проведения выработки.	2	–	–
2	Методы измерений в натуральных условиях.	Роль натуральных наблюдений и измерений и их классификация. Измерение сдвижений земной поверхности и толщи горных пород. Определение напряжений. Определение смещений и напряжений при динамических воздействиях. Определение параметров зоны нарушенных пород. Изучение взаимодействия пород с крепью.	2	Определение напряжений в породах вокруг выработки.	2	–	–
Всего аудиторных часов			4	4		-	

6 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

6.1 Критерии оценивания

В соответствии с Положением о кредитно-модульной системе организации образовательного процесса ФГБОУ ВО «ДонГТУ» (https://www.dstu.education/images/structure/license_certificate/polog_kred_modul.pdf) при оценивании сформированности компетенций по дисциплине используется 100-балльная шкала.

Перечень компетенций по дисциплине и способы оценивания знаний приведены в таблице 5.

Таблица 5 – Перечень компетенций по дисциплине и способы оценивания знаний

Код и наименование компетенции	Способ оценивания	Оценочное средство
ОПК–5; ОПК–6	Экзамен	Комплект контролирующих материалов для экзамена

Всего по текущей работе в семестре обучающийся может набрать 100 баллов, в том числе:

- устный опрос на коллоквиумах – всего 40 баллов;
- практические работы – всего 60 баллов.

Экзамен проставляется автоматически, если обучающийся набрал по текущей работе не менее 60 баллов и отчитался за каждую контрольную работу по каждому модулю. Минимальное количество баллов по каждому из видов текущей работы составляет 60% от максимального.

Экзамен по дисциплине «Геомеханика» проводится по результатам работы в семестре. В случае, если полученная в семестре сумма баллов не устраивает студента, во время зачетной недели студент имеет право повысить итоговую оценку либо в форме устного собеседования по приведенным ниже вопросам (п.п. 6.5), либо в результате тестирования.

Шкала оценивания знаний при проведении промежуточной аттестации приведена в таблице 6.

Таблица 6 – Шкала оценивания знаний

Сумма баллов за все виды учебной деятельности	Оценка по национальной шкале зачёт/экзамен
0-59	Не зачтено/неудовлетворительно
60-73	Зачтено/удовлетворительно
74-89	Зачтено/хорошо
90-100	Зачтено/отлично

6.2 Домашнее задание

Не предусмотрено.

6.3 Темы для рефератов (презентаций) – индивидуальное задание

Не предусмотрены.

6.4 Оценочные средства для самостоятельной работы и текущего контроля успеваемости

1. Классификация основных свойств горных пород и принципы их комплексного определения.
2. Методы определения прочности.
3. Построение паспортов прочности.
4. Методы определения упругих свойств.
5. Определение реологических параметров.
6. Испытания в условиях объемного напряженного состояния.
7. Определение свойств горных пород в местах их естественного залегания.
8. Прогнозирование свойств горных пород на стадиях разведки месторождений и инженерно-геологических изысканий.
9. Виды и параметры структурных ослаблений массивов пород. Методика изучения геометрических характеристик структурных ослаблений
10. Методика изучения механических характеристик структурных ослаблений.
11. Прогнозирование трещиноватости массивов.
12. Измерение сдвижений земной поверхности и толщи горных пород.
13. Определение напряжений.
14. Изучение взаимодействия пород с крепью.
15. Основные положения теории подобия.
16. Метод центробежного моделирования.
17. Метод эквивалентных материалов.
18. Поляризационно-оптический метод моделирования.
19. Использование методов механики сплошных сред.
20. Использование модели дискретных сред.
21. Использование приближенных аналитических методов.
22. Аналитические методы оценки прочности горных пород.
23. Гипотезы распределения напряжений в массиве пород.
24. Гравитационная составляющая общего поля напряжений.
25. Тектоническая составляющая общего поля напряжений.
26. Экспериментальное определение полного тензора напряжений нетронутого массива.
27. Аналитическое определение напряженно-деформированного состояния горных пород вокруг одиночных выработок.
28. Распределение напряжений вокруг выработок различных форм сечения в упругом изотропном массиве.
29. Напряженное состояние пород в условиях взаимного влияния выработок.

30. Влияние анизотропии, нелинейной упругости и пластичности пород на распределение напряжений вокруг выработок.
31. Задачи управления горным давлением и основные принципы выбора вида крепи.
32. Напряженно-деформированное состояние пород вокруг очистной выработки. Зоны опорного давления и разгрузки.
33. Основные принципы выбора способа управления горным давлением при ведении очистных работ.
34. Основные принципы определения размеров устойчивых целиков и обнажений пород в очистных выработках.
35. Предельные размеры обнажений пород в кровле очистных выработок.
36. Несущая способность целиков в условиях упругого деформирования и хрупкого разрушения.
37. Несущая способность целиков при их склонности к неупругому деформированию.
38. Методы расчета устойчивости уступов и бортов карьеров.
39. Расчет устойчивости отвалов.
40. Противооползневые мероприятия на карьерах.
41. Аппаратура и компьютерное обеспечение геомеханических наблюдений при открытых горных работах; моделирование геомеханических процессов.
42. Проявления внезапных выбросов при разработке полезных ископаемых.
43. Условия возникновения внезапных выбросов и их механизм.
44. Оценка выбросоопасности горных пород и прогноз внезапных выбросов.
45. Способы предупреждения и борьбы с опасными динамическими проявлениями горного давления в рудниках и шахтах.
46. Формы проявления горных ударов.
47. Условия возникновения горных ударов и представления об их механизме.

6.5 Вопросы для подготовки к экзамену (тестовому коллоквиуму)

1. Классификация основных свойств горных пород и принципы их комплексного определения.
2. Методы определения прочности.
3. Построение паспортов прочности.
4. Методы определения упругих свойств.
5. Определение реологических параметров.
6. Испытания в условиях объемного напряженного состояния.
7. Определение свойств горных пород в местах их естественного залегания.
8. Прогнозирование свойств горных пород на стадиях разведки месторождений и инженерно-геологических изысканий.
9. Виды и параметры структурных ослаблений массивов пород. Методика изучения геометрических характеристик структурных ослаблений
10. Методика изучения механических характеристик структурных ослаблений.

11. Прогнозирование трещиноватости массивов.
12. Измерение сдвижений земной поверхности и толщи горных пород.
13. Определение напряжений.
14. Изучение взаимодействия пород с крепью.
15. Основные положения теории подобия.
16. Метод центробежного моделирования.
17. Метод эквивалентных материалов.
18. Поляризационно-оптический метод моделирования.
19. Использование методов механики сплошных сред.
20. Использование модели дискретных сред.
21. Использование приближенных аналитических методов.
22. Аналитические методы оценки прочности горных пород.
23. Гипотезы распределения напряжений в массиве пород.
24. Гравитационная составляющая общего поля напряжений.
25. Тектоническая составляющая общего поля напряжений.
26. Экспериментальное определение полного тензора напряжений нетронутого массива.
27. Аналитическое определение напряженно-деформированного состояния горных пород вокруг одиночных выработок.
28. Распределение напряжений вокруг выработок различных форм сечения в упругом изотропном массиве.
29. Напряженное состояние пород в условиях взаимного влияния выработок.
30. Влияние анизотропии, нелинейной упругости и пластичности пород на распределение напряжений вокруг выработок.
31. Задачи управления горным давлением и основные принципы выбора вида крепи.
32. Напряженно-деформированное состояние пород вокруг очистной выработки. Зоны опорного давления и разгрузки.
33. Основные принципы выбора способа управления горным давлением при ведении очистных работ.
34. Основные принципы определения размеров устойчивых целиков и обнажений пород в очистных выработках.
35. Предельные размеры обнажений пород в кровле очистных выработок.
36. Несущая способность целиков в условиях упругого деформирования и хрупкого разрушения.
37. Несущая способность целиков при их склонности к неупругому деформированию.
38. Методы расчета устойчивости уступов и бортов карьеров.
39. Расчет устойчивости отвалов.
40. Противооползневые мероприятия на карьерах.

6.6 Примерная тематика курсовых работ

Курсовые работы не предусмотрены.

7 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Основная литература

1. Боровков, Ю. А. Геомеханика : учебник / Ю. А. Боровков. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 356 с. — ISBN 978-5-8114-4124-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/133896> (дата обращения 23.08.2024)

Дополнительная литература

2. Певзнер, М. Е. Геомеханика: учебник для вузов [Текст] : М. Е. Певзнер, М. А. Иофис, В. Н. Попов; 2-е изд., стер. – М. : Горная книга, 2008. – 438 с. <https://book.org/dl/2890603/33542a> (дата обращения 23.08.2024)

3. Баклашов, И. В. Геомеханика: учебник, в 2 т. [Текст] : И. В. Баклашов, Б. А. Картозия, А. Н. Шашенко – М. : МГГУ, 2004. – 249 с. <https://www.geokniga.org/bookfiles/geokniga-geomchanika-tom-1-baklashov-iv-2004.pdf> (дата обращения 23.08.2024) <https://www.geokniga.org/bookfiles/geokniga-geomchanika-tom-2-baklashov-iv-2004.pdf> (дата обращения 23.08.2024)

4. Баклашов, И. В. Геомеханика: учебник, в 2 т. [Текст] : И. В. Баклашов – М. : МГГУ, 2004. – 208 с. <https://www.geokniga.org/bookfiles/geokniga-geomchanika-tom-1-baklashov-iv-2004.pdf> (дата обращения 23.08.2024)

5. Казикаев, Д. М. Управление геомеханическими процессами при разработке месторождений полезных ископаемых: Учебное пособие [Текст] : Д. М. Казикаев, А. А. Козырев, Э. В. Каспарьян, М. А. Иофис – М.: Издательство «Горная книга», 2016. – 490 с. <http://www.geokniga.org/bookfiles/geokniga-upravlenie-geomchanicheskimi-processami-pri-razrabotke-mestorozhdeniy-poleznyy.pdf> (дата обращения 23.08.2024)

Методические указания и материалы по видам занятий

– к практическим занятиям

7. Макаров, А. Б. Практическая геомеханика: пособие для горных инженеров [Текст] : А. Б. Макаров – М. : Горная книга, 2006. – 391 с. <https://3kl.dontu.ru/mod/resource/view.php?id=111445> (дата обращения 23.08.2024)

– дидактические материалы

8. Комплект вопросов для контроля знаний.

Базы данных, электронно-библиотечные системы, информационно-справочные и поисковые системы

9. Сайт системы ЭО и ДОТ ДонГТУ <https://3kl.dontu.ru/>

10. Научная библиотека ДонГТУ : официальный сайт. — Алчевск. — URL: library.dstu.education. — Текст : электронный.

11. Научно-техническая библиотека БГТУ им. Шухова : официальный сайт. — Белгород. — URL: <http://ntb.bstu.ru/jirbis2/>. — Текст : электронный.

12. Консультант студента : электронно-библиотечная система. — Москва. — URL: <http://www.studentlibrary.ru/cgi-bin/mb4x>. — Текст : электронный.

13. Университетская библиотека онлайн : электронно-библиотечная система. — URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=main_ub_red. — Текст : электронный.

14. IPR BOOKS : электронно-библиотечная система. — Красногорск. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/>. — Текст : электронный.

8 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

При осуществлении образовательного процесса предполагается использование информационных технологий, как на аудиторных занятиях, так и при выполнении самостоятельной работы.

Материально-техническое обеспечение представлено в таблице 7.

Таблица 7 – Материально-техническое обеспечение

Наименование оборудованных учебных кабинетов	Адрес (местоположение) учебных кабинетов
<p>Специальные помещения:</p> <p><i>Мультимедийная аудитория</i>, оборудованная специализированной (учебной) мебелью (скамья учебная, стол компьютерный – 1 шт., доска аудиторная – 2 шт.), АРМ учебное ПК (монитор + системный блок), мультимедийная стойка с оборудованием – 1 шт., широкоформатный экран.</p> <p>Аудитории для проведения практических занятий, для самостоятельной работы:</p> <p><i>Компьютерный класс (23 посадочных места)</i>, оборудованный учебной мебелью, компьютерами с неограниченным доступом к сети Интернет, включая доступ к ЭБС:</p> <p>Системный блок AMI Mini PC 420 /Celeron 1,6 GHz/512Mb/80 Gb/ Integr – 18 шт. Мониторы – ACD 27" – 18 шт.</p> <p>Switch TP-Link DES1024 D 24 port – 1 шт. Switch D-Link 8 Port – 1 шт. Принтер матричный – Epson FX-1170 – 1 шт.</p> <p>МФУ M7100 DN – 1 шт. Доска маркерная магнитная – 1 шт.</p>	<p>ауд. <u>102</u> корп. <u>6</u></p> <p>ауд. <u>419</u> корп. <u>6</u></p>

9 Лист согласования РПД

Разработал

Доцент кафедры геотехнологий
и безопасности производств

(должность)


(подпись)

В.Н. Сидов

(Ф.И.О.)

(должность)

(подпись)


(Ф.И.О.)

(должность)

(подпись)

(Ф.И.О.)

Заведующий кафедрой


(подпись)

О.Л. Кизияров

(Ф.И.О.)

Протокол № 7 заседания кафедры
геотехнологий и
безопасности производств

от 27. 08 2024 г.

Декан факультета


(подпись)

О.В. Князьков

(Ф.И.О.)

Согласовано

Председатель методической
комиссии по направлению
подготовки 21.05.04 Горное дело


(подпись)

О.В. Князьков

(Ф.И.О.)

Начальник учебно-методического
центра


(подпись)

О. А. Коваленко

(Ф.И.О.)

Лист изменений и дополнений

Номер изменения, дата внесения изменения, номер страницы для внесения изменений	
ДО ВНЕСЕНИЯ ИЗМЕНЕНИЙ:	ПОСЛЕ ВНЕСЕНИЯ ИЗМЕНЕНИЙ:
Основание:	
Подпись лица, ответственного за внесение изменений	