

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Ястребов Олег Александрович  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 18.05.2026 18:22:48  
Уникальный программный ключ:  
ca953a0120d891083f939673078ef1a989dae18a

**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
«Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы»**

**Инженерная академия**

(наименование основного учебного подразделения (ОУП)-разработчика ОП ВО)

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

### **ГЕОМЕХАНИКА**

(наименование дисциплины/модуля)

**Рекомендована МССН для направления подготовки/специальности:**

### **21.05.04 ГОРНОЕ ДЕЛО**

(код и наименование направления подготовки/специальности)

**Освоение дисциплины ведется в рамках реализации основной профессиональной образовательной программы высшего образования (ОП ВО):**

### **МАРКШЕЙДЕРСКОЕ ДЕЛО**

(наименование (профиль/специализация) ОП ВО)

**2026 г.**

## 1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина «Геомеханика» входит в программу специалитета «Маркшейдерское дело» по направлению 21.05.04 «Горное дело» и изучается в 7, 8, 9 семестрах 4, 5 курсов. Дисциплину реализует Кафедра недропользования и нефтегазового дела. Дисциплина состоит из 10 разделов и 27 тем и направлена на изучение физико-механических свойств пород, их напряжённого состояния, процессов деформирования и разрушения, происходящих под влиянием природных и технологических факторов.

Целью освоения дисциплины является получение знаний, умений, навыков и опыта деятельности в области геомеханики, характеризующих этапы формирования компетенций и обеспечивающих достижение планируемых результатов освоения образовательной программы.

-Моделирование геомеханических процессов. Применение математических и компьютерных моделей для имитации поведения горных пород под воздействием различных факторов;

прочности, упругости и других физико-механических характеристик;  
-Мониторинг деформаций. Наблюдение и анализ изменений в структуре геологической среды, вызванных естественными процессами или деятельностью человека; горных работ. Планирование добычи полезных ископаемых с учётом геомеханических условий для минимизации рисков и увеличения эффективности производства.

## 2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Освоение дисциплины «Геомеханика» направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций (части компетенций):

*Таблица 2.1. Перечень компетенций, формируемых у обучающихся при освоении дисциплины (результаты освоения дисциплины)*

Шифр	Компетенция	Индикаторы достижения компетенции (в рамках данной дисциплины)
ОПК-18	Способен участвовать в исследованиях объектов профессиональной деятельности и их структурных элементов	ОПК-18.1 Знает объекты профессиональной деятельности и их структурные элементы; ОПК-18.2 Умеет контролировать состояние объектов профессиональной деятельности и их структурных элементов; ОПК-18.3 Владеет навыками организации исследований объектов профессиональной деятельности и их структурных элементов;
ПК-4	Анализ процессов и контроль качества в области механики грунтов, геотехники и фундаментостроения	ПК-4.1 Знать основные сведения о состоянии и прогнозируемых свойствах основания, конструкций фундаментов и подземных сооружений; ПК-4.2 Уметь разрабатывать и согласовывать технические решения и проектную документацию в области механики грунтов и фундаментостроения; ПК-4.3 Владеть навыками организации деятельности по разработке проектной документации в области механики грунтов, геотехники и фундаментостроения;
ПК-5	Проведение прикладных исследований в сфере инженерно-технического проектирования для градостроительной деятельности	ПК-5.1 Знать основы проведение прикладных документальных исследований в отношении объекта градостроительной деятельности для использования в процессе инженерно-технического проектирования; ПК-5.2 Уметь проводить лабораторные испытания, специальных прикладных исследований по изучению материалов и веществ структуры, основания и окружения объекта градостроительной деятельности; ПК-5.3 Владеть методами камеральной обработки и

Шифр	Компетенция	Индикаторы достижения компетенции (в рамках данной дисциплины)
		формализации результатов прикладных исследований, обследований, испытаний в виде отчетов и проектной продукции;

### 3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Дисциплина «Геомеханика» относится к обязательной части блока 1 «Дисциплины (модули)» образовательной программы высшего образования.

В рамках образовательной программы высшего образования обучающиеся также осваивают другие дисциплины и/или практики, способствующие достижению запланированных результатов освоения дисциплины «Геомеханика».

*Таблица 3.1. Перечень компонентов ОП ВО, способствующих достижению запланированных результатов освоения дисциплины*

Шифр	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины/модули, практики*	Последующие дисциплины/модули, практики*
ОПК-18	Способен участвовать в исследованиях объектов профессиональной деятельности и их структурных элементов	Производственно-технологическая практика; Основы инженерной экономики и менеджмента; Сертификация в горном деле; Введение в специальность; Основы геологической науки;	Научно-исследовательская работа;
ПК-4	Анализ процессов и контроль качества в области механики грунтов, геотехники и фундаментостроения	Производственно-технологическая практика; Прикладная механика;	Преддипломная практика;
ПК-5	Проведение прикладных исследований в сфере инженерно-технического проектирования для градостроительной деятельности	<i>Сдвигение горных пород**;</i> <i>Геодинамика**;</i>	Научно-исследовательская работа; Преддипломная практика; <i>Маркшейдерское черчение**;</i> <i>Горная графическая документация**;</i>

\* - заполняется в соответствии с матрицей компетенций и СУП ОП ВО

\*\* - элективные дисциплины /практики

#### 4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Геомеханика» составляет «12» зачетные единицы.

Таблица 4.1. Виды учебной работы по периодам освоения образовательной программы высшего образования для очной формы обучения.

Вид учебной работы	ВСЕГО, ак.ч.		Семестр(-ы)		
			7	8	9
<i>Контактная работа, ак.ч.</i>		194	72	68	54
Лекции (ЛК)		88	36	34	18
Лабораторные работы (ЛР)		106	36	34	36
Практические/семинарские занятия (СЗ)		0	0	0	0
<i>Самостоятельная работа обучающихся, ак.ч.</i>		184	45	49	90
<i>Контроль (экзамен/зачет с оценкой), ак.ч.</i>		54	27	27	0
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	<b>ак.ч.</b>	<b>432</b>	<b>144</b>	<b>144</b>	<b>144</b>
	<b>зач.ед.</b>	<b>12</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>4</b>

## 5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 5.1. Содержание дисциплины (модуля) по видам учебной работы

Номер раздела	Наименование раздела дисциплины	Наименование темы		Содержание темы	Вид учебной работы*
Раздел 1	Введение.	1.1	Геомеханика как раздел горной науки. Основные понятия и определения. Практическая значимость задач, решаемых геомеханикой.	Предмет и задачи геомеханики, её место в системе горных наук. Основные понятия: горное давление, напряжённо-деформированное состояние (НДС), прочность, устойчивость. Роль геомеханики в обеспечении безопасности и эффективности освоения недр. Практическая значимость: проектирование горных выработок, управление горным давлением, охрана подрабатываемых объектов. Связь геомеханики с физикой горных пород, механикой сплошной среды, геологией и маркшейдерией.	ЛК
Раздел 2	Основные объекты изучения и задачи горной геомеханики.	2.1	Массив горных пород. Горногеомеханические процессы и явления.	Массив горных пород как объект изучения: состав, строение, состояние. Классификация геомеханических процессов (упругие, пластические, реологические, фильтрационные). Основные геомеханические явления: сдвигание, горные удары, внезапные выбросы, оползни, обрушения. Факторы, влияющие на геомеханические процессы (природные и техногенные).	ЛК
		2.2	Задачи горной геомеханики и методические особенности их решения.	Основные задачи: оценка НДС массива, прогноз сдвижений, управление горным давлением, обоснование параметров систем разработки. Методические подходы: аналитический, эмпирический, полуэмпирический. Принципы моделирования (физическое, математическое, аналоговое). Роль натурных наблюдений и мониторинга. Этапы решения геомеханических задач: от инженерно-геологической модели к расчётной схеме.	ЛК, ЛР
Раздел 3	Свойства, закономерности и особенности строения массива горных пород как физической среды.	3.1	Общая систематика горных пород. Петрографические особенности и физические свойства горных пород.	Генетическая классификация горных пород (магматические, осадочные, метаморфические). Петрографический состав и его влияние на механические свойства. Физические свойства: плотность, пористость, влажность, водопроницаемость. Теплофизические, электрические, магнитные и радиационные свойства. Основные породообразующие минералы и их характеристики.	ЛК
		3.2	Структурные неоднородности породных массивов. Свойства пород в массиве.	Иерархия структурных неоднородностей (от микротрещин до тектонических разломов). Параметры трещиноватости: системы трещин, густота, раскрытие, протяжённость. Понятие структурного блока и структурного ослабления. Анизотропия	ЛК, ЛР

Номер раздела	Наименование раздела дисциплины	Наименование темы		Содержание темы	Вид учебной работы*
				свойств массива. Методы изучения трещиноватости (геолого-структурное картирование, статистическая обработка).	
Раздел 4	Механические свойства горных пород.	4.1	Общие сведения о механизме деформирования и разрушения горных пород. Особенности минерального строения. Внутреннее поле напряжений.	Механизмы деформирования: упругое, пластическое, хрупкое разрушение. Влияние минерального состава и структуры на деформационно-прочностные свойства. Понятие внутреннего (естественного) поля напряжений в породе. Дефекты структуры и их роль в зарождении трещин. Полная диаграмма деформирования «напряжение – деформация».	ЛК
		4.2	Механические свойства горной породы и образца горной породы. Полные диаграммы деформирования. Деформационные и прочностные свойства горных пород. Модуль упругости. Влияние температуры, газа и воды.	Прочностные характеристики: пределы прочности на сжатие, растяжение, срез, сцепление, угол внутреннего трения. Деформационные характеристики: модуль Юнга, коэффициент Пуассона, модуль сдвига, модуль деформации. Полные диаграммы деформирования для хрупких, пластичных и упругопластичных пород. Влияние температуры, порового давления, влажности на механические свойства. Методы лабораторного определения прочностных и деформационных характеристик.	ЛК, ЛР
		4.3	Реологические свойства горных пород. Явления ползучести и релаксации напряжений.	Понятие ползучести и релаксации. Кривая ползучести (неустановившаяся, установившаяся, прогрессирующая ползучесть). Предел длительной прочности, модуль длительной упругости. Наследственность (память) горных пород. Реологические модели (Максвелла, Кельвина, стандартное линейное тело). Практическое значение реологических свойств при оценке устойчивости выработок и целиков.	ЛК, ЛР
Раздел 5	Методы исследования геомеханических явлений и процессов.	5.1	Методы измерений в натуральных условиях. Классификация методов натуральных измерений в геомеханике. Определение деформаций и напряжений. Определение смещений и напряжений при динамических воздействиях.	Классификация натуральных методов (визуальные, инструментальные, геофизические). Методы физического моделирования: на эквивалентных материалах, центробежное, оптически активные материалы (фотоупругость). Аналоговое моделирование (ЭГДА). Принципы подобия и масштабирования. Достоинства и недостатки физического моделирования.	ЛК
		5.2	Методы физического моделирования.	Метод полной разгрузки (схема ВНИМИ, Хаста, Лимана). Метод частичной разгрузки (с наклейкой тензодатчиков, съёмными тензомерами). Метод щелевой разгрузки и метод плоских домкратов. Метод гидроразрыва скважин (определение напряжений). Методы оценки напряжений по дискованию	ЛК, ЛР

Номер раздела	Наименование раздела дисциплины	Наименование темы		Содержание темы	Вид учебной работы*
				керна, по деформациям крепи, по сдвигению пород. Обратные расчёты (решение обратных задач геомеханики).	
Раздел 6	Геомеханические процессы при подземных горных работах (физикотехнической подземной геотехнологии).	6.1	Проявления геомеханических процессов в капитальных и подготовительных горных выработках. Факторы, определяющие геомеханическое состояние пород вокруг выработок.	Типы проявлений горного давления в выработках (обрушения, вывалы, стреляние, пучение, конвергенция). Факторы, влияющие на устойчивость выработок (глубина, свойства пород, трещиноватость, напряжённое состояние, способ проходки). Зоны неупругих деформаций вокруг выработки. Взаимодействие крепи с массивом (режимы заданной нагрузки и заданной деформации). Классификация устойчивости пород в выработках (категории устойчивости).	ЛК, ЛР
		6.2	Характер проявления геомеханических процессов в горных выработках. Особенности деформирования и охраны вертикальных шахтных стволов. Геомеханические процессы при ведении очистных работ.	Особенности деформирования горизонтальных, наклонных и вертикальных выработок. Охрана вертикальных стволов: предохранительные целики, конструктивные меры. Геомеханические процессы в очистных выработках: зоны опорного давления и разгрузки. Управление кровлей (обрушение, закладка, плавное опускание). Особенности деформирования массива при выемке пологих, наклонных и крутых залежей.	ЛК
Раздел 7	Геомеханические процессы при комбинированных системах разработки месторождений (комбинированной физикотехнической геотехнологии).	7.1	Проявления геомеханических процессов в капитальных и подготовительных горных выработках. Факторы, определяющие геомеханическое состояние пород вокруг выработок. Характер проявления геомеханических процессов в горных выработках. Особенности деформирования и охраны вертикальных шахтных стволов.	Особенности НДС массива при переходе от открытых к подземным работам. Влияние ранее отработанных карьеров на подземные выработки. Деформации бортов карьера при подземных работах. Охрана стволов при комбинированной разработке. Зоны обрушения и трещин над комбинированным выработанным пространством.	ЛК
		7.2	Геомеханические процессы при ведении очистных работ. Геомеханические процессы в условиях взаимного влияния горных работ. Основные методы определения размеров устойчивых целиков и обнажений пород в очистных выработках. Понятия о способах управления горным давлением при ведении очистных работ.	Взаимное влияние очистных выработок в свите пластов (подработка, надработка). Методы расчёта устойчивых целиков (метод Турнера-Шевякова, с учётом коэффициента формы, длительной прочности). Определение предельных пролётов камер и устойчивых обнажений. Способы управления горным давлением в очистных забоях (обрушение, закладка, магазинирование). Классификации систем разработки по геомеханическому принципу (акад. М.И. Агошкова, Brady & Brown).	ЛК, ЛР
Раздел 8	Геомеханические процессы	8.1	Деформационные процессы при складчатом	Влияние складчатых структур (антиклинали, синклинали) на	ЛК

Номер раздела	Наименование раздела дисциплины	Наименование темы		Содержание темы	Вид учебной работы*
	в сложных условиях разработки месторождений.		и нарушенном залегании пород.	распределение напряжений. Деформации в зонах тектонических нарушений. Концентрация напряжений в замках складок и около разломов. Особенности устойчивости выработок в нарушенных массивах. Прогноз зон повышенной трещиноватости и удароопасности.	
		8.2	Особенности развития деформационных процессов при крутом падении слоев пород. Образование воронок обрушения и механизм их формирования. Формирование и развитие техногенных трещин в слоистом массиве, деформационные процессы при ведении горных работ на больших глубинах.	Специфика сдвижения при крутом падении (сползание пород лежачего бока, уступы, террасы). Условия образования воронок обрушения и провалов на земной поверхности. Механизм формирования техногенных трещин (отрыв, сдвиг, расслоение). Влияние глубины на переход от хрупкого к пластическому деформированию. Горное давление на больших глубинах (гидростатическая гипотеза Гейма, тектонические напряжения).	ЛК, ЛР
Раздел 9	Управление геомеханическими процессами при разработке месторождений полезных ископаемых.	9.1	Способы управления горным давлением при подземной добыче руды.	Сравнительный анализ НДС вокруг очистных и подготовительных выработок. Масштабный эффект: зависимость прочности от размера обнажения. Математические модели очистных выработок (упругие, упругопластические). Зоны опорного давления и разгрузки при очистной выемке. Классификации систем разработки (по способу управления горным давлением). Принципы выбора систем разработки с учётом геомеханических факторов.	ЛК
		9.2	Допустимые параметры камер.	Понятие гидравлического радиуса (отношение площади обнажения к периметру). Показатель устойчивости N (число Мэтьюза) и его составляющие (прочность массива, коэффициент напряжений, структурный коэффициент, поправка на ориентацию трещин). Определение N по данным натуральных наблюдений и расчётам. Графики Мэтьюза-Потвина для определения допустимых пролётов камер. Примеры практического применения методики.	ЛК
		9.3	Оценка устойчивости потолочин над выработанным пространством.	Факторы, влияющие на устойчивость потолочин (мощность, прочность, трещиноватость, нагрузка). Понятие масштабированного пролёта. Методика Картера: учёт соотношения пролёта к мощности и свойств пород. Определение критического пролёта по эмпирическим графикам. Примеры расчётов для рудников.	ЛК, ЛР

Номер раздела	Наименование раздела дисциплины	Наименование темы		Содержание темы	Вид учебной работы*
		9.4	Управление горным давлением при отработке пологих залежей.	Камерно-столбовая система: параметры камер и целиков. Статистический подход к оценке прочности целиков. Эквивалентный пролёт кровли (по В.Д. Слесареву). Режимы работы целиков (заданная нагрузка – жёсткие целики; заданная деформация – податливые целики). Коэффициент нагрузки (отношение нагрузки на целик к весу столба пород). Барьерные целики: функции и расчёт. Стадии разрушения целиков (упругая, трещинообразование, потеря несущей способности). Коэффициент формы (b/h) и его влияние на прочность. Расчёт несущей способности целиков. Особенности нагружения на наклонных залежах. Обратный расчёт прочности по фактам разрушения целиков.	ЛК
		9.5	Управление горным давлением при отработке залежей системами с закладкой.	Системы с закладкой: камерно-целиковая, сплошная камерная, слоевая (нисходящая и восходящая). Перераспределение нагрузки между целиками и закладкой. Порядок отработки камер (первая, вторая очереди) и влияние на НДС. Предельная глубина применения камерно-целиковой системы. Механические свойства твердеющей закладки (прочность, модуль деформации, усадка). Кинетика набора прочности закладки. Подбор состава закладочной смеси (расход цемента, водоцементное отношение). Нормативная прочность закладки для различных условий.	ЛК
		9.6	Управление горным давлением при отработке крутопадающих залежей системами с магазинированием.	Система с магазинированием: сущность, область применения. Роль замагазинированной руды в поддержании стенок и кровли. Напряжённое состояние в целиках-перемычках и в массиве. Инженерный метод расчёта напряжений для тонких крутопадающих жил. Допустимые пролёты камер (высота этажа, ширина камеры). Причины разубоживания и меры его снижения.	ЛК
		9.7	Управление горным давлением при отработке залежей системами с обрушением.	Системы с обрушением: этажное и подэтажное обрушение, самообрушение. Проявления горного давления: массовое обрушение, воздушные ударные волны. Влияние слабых контактов и трещиноватости на характер обрушения. Условия перехода от управляемого обрушения к самообрушению. Гидравлический радиус (отношение площади обнажения к периметру) как критерий самообрушения. Расчёт критического	ЛК, ЛР

Номер раздела	Наименование раздела дисциплины	Наименование темы		Содержание темы	Вид учебной работы*
				гидравлического радиуса по эмпирическим зависимостям.	
Раздел 10	Управление геомеханическими процессами при разработке месторождений полезных ископаемых открытым способом.	10.1	Условия и факторы, определяющие деформационное поведение массива горных пород при открытой разработке. Виды деформаций карьерных откосов	Геологические и гидрогеологические условия, влияющие на устойчивость бортов карьеров (состав, строение, обводнённость, трещиноватость). Природные факторы: атмосферные осадки, температурный и мерзлотный режимы. Горнотехнические факторы: способ вскрытия, система разработки, режим горных работ, способ рыхления, отвалообразование. Влияние динамических нагрузок от горнотранспортного оборудования и взрывных работ. Зоны деформирования массива при открытых работах (зоны заколов, сотрясений, оползневые призмы). Классификация деформаций: осыпи, обрушения, оползни (асеквентные, консеквентные, инсеквентные), оплывины, просадки. Деформации, обусловленные деятельностью подземных и поверхностных вод: оплывание, выпор, механическая суффозия, фильтрационный вынос. Эрозионные процессы (ветровая и водная эрозия) и их негативные последствия. Характерные признаки различных видов деформаций (скорость развития, форма поверхности скольжения). Статистика основных причин деформаций (воздействие вод, несоответствие параметров откосов реальным условиям и др.).	ЛК
		10.2	Методы расчёта устойчивости уступов и бортов карьеров	Общие и частные критерии выбора метода расчёта. Методы, применяемые для скальных трещиноватых пород (метод Г.Л. Фисенко, многоугольника сил, алгебраического суммирования, конечных элементов). Методы круглоцилиндрических поверхностей скольжения (Бишоп, Ямбу, Спенсер, Моргенштерн – Прайс). Расчётные схемы для однородных откосов, слоистых массивов с различным падением слоёв, при наличии тектонических нарушений. Определение положения наиболее опасной поверхности скольжения. Аналитические решения для вертикальных откосов и откосов с поверхностями ослабления.	ЛК, ЛР
		10.3	Коэффициент запаса устойчивости и его обоснование.	Понятие коэффициента запаса устойчивости (отношение удерживающих сил к сдвигающим). Статистический метод определения общего коэффициента запаса через частные коэффициенты. Метод гарантированных (заниженных)	ЛК, ЛР

Номер раздела	Наименование раздела дисциплины	Наименование темы		Содержание темы	Вид учебной работы*
				значений сцепления и угла внутреннего трения. Рекомендуемые значения коэффициента запаса для разных стадий освоения (проектирование, эксплуатация, ликвидация) и типов бортов (нерабочий, рабочий). Учёт надёжности исходных геологических данных при выборе коэффициента запаса.	
		10.4	Управление состоянием карьерных откосов. Наблюдения за деформациями карьерных откосов (геомеханический мониторинг)	Управляемые и неуправляемые воздействия на массив. Классификация методов укрепления по характеру изменения состава, строения и свойств пород. Наблюдения за деформациями карьерных откосов (геомеханический мониторинг).	ЛК

\* - заполняется только по **ОЧНОЙ** форме обучения: ЛК – лекции; ЛР – лабораторные работы; СЗ – практические/семинарские занятия.

## 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 6.1. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Тип аудитории	Оснащение аудитории	Специализированное учебное/лабораторное оборудование, ПО и материалы для освоения дисциплины (при необходимости)
Лекционная	Аудитория для проведения занятий лекционного типа, оснащенная комплектом специализированной мебели; доской (экраном) и техническими средствами мультимедиа презентаций.	
Компьютерный класс	Компьютерный класс для проведения занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенная персональными компьютерами (в количестве ____ шт.), доской (экраном) и техническими средствами мультимедиа презентаций.	Программное обеспечение САЕ Fidesys
Для самостоятельной работы	Аудитория для самостоятельной работы обучающихся (может использоваться для проведения семинарских занятий и консультаций), оснащенная комплектом специализированной мебели и компьютерами с доступом в ЭИОС.	

\* - аудитория для самостоятельной работы обучающихся указывается **ОБЯЗАТЕЛЬНО!**

## 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература:

1. Макаров А.Б. Практическая геомеханика (пособие для горных инженеров) // Издательство "Горная книга". 2006. 391 с. ISBN 5-98672-038-5.

2. 4. 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: 25.04.2024).

3. Певзнер М.Е., Иофис М.А., Попов В.Н. Геомеханика / Учебник для ВУЗов. – 2-е изд., стер. – М.: Изд. МГГУ, 2008. – 438 с.

4. Кириченко Ю.В., Ческидов В.В., Пуневский С.А. Геомеханика: инженерно-геологическое обеспечение управления состоянием массивов горных пород: учебное пособие // Издательство "МИСИС", 2017. 90 с.

5. Д.Л. Негурица, А.А. Терешин, Е.Н. Есина. Геохимическое обеспечение устойчивости бортов карьеров: Учебно-методическое пособие по выполнению лабораторных работ по курсу "Геомеханика" / Д.Л. Негурица, А.А. Терешин, Е.Н. Есина. - Электронные текстовые данные. - М.: Изд-во РУДН, 2015. - 24 с.

6. Негурица Дмитрий Леонидович. Геомеханика. Физико-механические свойства горных пород [Текст/электронный ресурс]: Учебно-методическое пособие к

лабораторным работам / Д.Л. Негурица, Е.Н. Есина. - Электронные текстовые данные. - М.: Изд-во РУДН, 2019. - 31 с.

7. 5. Боровков, Ю. А. Управление состоянием массива пород при подземной геотехнологии : учебное пособие / Ю. А. Боровков. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 240 с. — ISBN 978-5-8114-2915-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/212705> (дата обращения: 25.04.2024)

8. 6. Геомеханика : учебное пособие : в 2 частях / Э. В. Каспарьян, А. А. Козырев, М. А. Иофис [и др.]. — Мурманск : МГТУ, 2016 — Часть 2 : Геомеханика — 2016. — 320 с. — ISBN 978-5-86185-902-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/142615> (дата обращения: 25.04.2024)

*Дополнительная литература:*

1. ПБ 07-269-98 Правила охраны сооружений и природных объектов от вредного влияния подземных горных разработок на угольных месторождениях. СПб., 1998.-291с.

2. Маркшейдерия: Учебник для ВУЗов / Под. ред. М.Е. Певзнера, В.Н. Попова. – М.: Изд. МГГУ, 2003. – 419 с.

*Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:*

1. ЭБС РУДН и сторонние ЭБС, к которым студенты университета имеют доступ на основании заключенных договоров

- Электронно-библиотечная система РУДН – ЭБС РУДН

<https://mega.rudn.ru/MegaPro/Web>

- ЭБС «Университетская библиотека онлайн» <http://www.biblioclub.ru>

- ЭБС Юрайт <http://www.biblio-online.ru>

- ЭБС «Консультант студента» [www.studentlibrary.ru](http://www.studentlibrary.ru)

- ЭБС «Знаниум» <https://znanium.ru/>

2. Базы данных и поисковые системы

- Sage <https://journals.sagepub.com/>

- Springer Nature Link <https://link.springer.com/>

- Wiley Journal Database <https://onlinelibrary.wiley.com/>

- Научометрическая база данных Lens.org <https://www.lens.org>

*Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся при освоении дисциплины/модуля\*:*

1. Курс лекций по дисциплине «Геомеханика».

\* - все учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся размещаются в соответствии с действующим порядком на странице дисциплины **в ТУИС!**

**РАЗРАБОТЧИК:**

Доцент

*Должность, БУП*

*Подпись*

Есина Екатерина

Николаевна

*Фамилия И.О.*

**РУКОВОДИТЕЛЬ БУП:**

Заведующий кафедрой

*Должность БУП*

*Подпись*

Котельников Александр

Евгеньевич

*Фамилия И.О.*

**РУКОВОДИТЕЛЬ ОП ВО:**

Доцент

*Должность, БУП*

*Подпись*

Горбунова Наталья

Николаевна

*Фамилия И.О.*