

Негосударственное частное образовательное учреждение высшего
образования
«Технический университет»

УТВЕРЖДАЮ

Директор



В.А. Лапин

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ОТКРЫТЫЕ ГОРНЫЕ РАБОТЫ
Геомеханическое обоснование параметров открытой
разработки рудных месторождений

Закреплена за кафедрой	разработки месторождений полезных ископаемых	
Учебный план	Специальность 21.05.04 Горное дело направленность (профиль) "Подземная разработка рудных месторождений"	
Квалификация	Горный инженер (специалист)	
Форма обучения	очная	
Общая трудоемкость	4 ЗЕТ	
Часов по учебному плану	144	Виды контроля в семестрах:
в том числе:		
аудиторные занятия	60	
самостоятельная работа	84	

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	7 (4.1)		8 (4.2)		Итого	
	Неделя		Неделя			
Вид занятий	уп	рп	уп	рп	уп	рп
Лекции	14	14	16	16	30	30
Практические	14	14	16	16	30	30
Итого ауд.	28	28	32	32	60	60
Контактная работа	28	28	32	32	60	60
Сам. работа	44	44	40	40	84	84
Итого	72	72	72	72	144	144

Разработчик программы:

доц. кафедры, Колесатова О.С. _____

Рабочая программа дисциплины

Геомеханическое обоснование параметров открытой разработки рудных месторождений

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - специалитет по специальности 21.05.04 Горное дело (приказ Минобрнауки России от 12.08.2020 г. № 987)

составлена на основании учебного плана:

Специальность 21.05.04 Горное дело направленность (профиль) "Подземная разработка рудных месторождений" утвержденного учёным советом вуза от 06.07.2023 протокол № 7.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

разработки месторождений полезных ископаемых

Протокол методического совета университета от 01.06.2023 г. № 7

Зав. кафедрой и.о. зав.кафедрой Красавин Алексей Викторович, канд.техн.наук

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)								
формирование у студентов знаний об основных гипотезах и закономерностях геомеханики при разработке месторождений полезных ископаемых открытым способом								
1.1 Задачи								
– определять механические свойства горных пород; – моделировать и прогнозировать геомеханические процессы в массивах горных пород, – уметь производить расчёты устойчивости откосов, бортов карьеров и откосных сооружений техногенных массивов; – ознакомить студентов с методами, аппаратурой и компьютерным обеспечением геомеханических наблюдений при открытых горных работах								
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ								
Цикл (раздел) ОП:		К.М.ДВ.01.02						
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:							
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:							
3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)								
ПК-1.1: Способен к разработке и согласованию технических решений и проектной документации в области механики грунтов и фундаментов строений								
ИПК-1.1.3: Владеть:								
- анализом результатов исследований для планирования собственной деятельности по инженерно-техническому проектированию оснований, фундаментов и подземных сооружений; - необходимыми расчетами для составления проектной и рабочей документации в сфере инженерно-технического проектирования оснований, фундаментов и подземных сооружений; - разработкой технического проекта в сфере инженерно-технического проектирования оснований, фундаментов и подземных сооружений в соответствии с требованиями нормативных документов								
ИПК-1.1.2: Уметь:								
- находить, анализировать и исследовать информацию, необходимую для разработки и оформления проектных решений по объектам геотехнического строительства; - получать необходимые сведения в области механики грунтов, геотехники и фундаментостроения от прочих участников производственного процесса; - разрабатывать технические решения для формирования проектной документации инженерно-технического проектирования оснований, фундаментов и подземных сооружений								
ИПК-1.1.1: Знать:								
- нормативные правовые акты РФ, нормативные технические и руководящие документы, относящиеся к сфере градостроительной деятельности - состав, содержание и требования к документации по созданию оснований, фундаментов и подземных сооружений; - методы и практические приемы выполнения экспериментальных и теоретических исследований в области геотехники и фундаментостроения для анализа результатов выполнения работ; - современные средства автоматизации в области геотехники и фундаментостроения, включая автоматизированные информационные системы								
В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен								
3.1	Знать:							
3.2	Уметь:							
3.3	Владеть:							
4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)								
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Ресурсы	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 1. Основные понятия геомеханики.							

1.1	Предмет и сущность геомеханики. Основные направления и задачи. Объект исследования и общая методология исследований. Основы напряжённо-деформированного состояния в точке сплошной среды. Виды структурных неоднородностей, массивов горных пород, классификация. /Лек/	7	2	ИПК-1.1.1 ИПК-1.1.2 ИПК-1.1.3	Л1.1 Л1.2Л 2.1		0	
1.2	Предмет и сущность геомеханики. Основные направления и задачи. Объект исследования и общая методология исследований. /Ср/	7	10	ИПК-1.1.1 ИПК-1.1.2 ИПК-1.1.3	Л1.1 Л1.2Л 2.1		0	
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Ресурсы	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 2. Основные свойства горных пород. Естественное поле напряжений массива горных пород							
2.1	Классификация основных свойств горных пород, используемых в геомеханике. Плотностные, механические и горнотехнологические свойства. Напряжённодеформированное состояние верхней части земной коры. Гравитационная составляющая полного тензора напряжений массива пород /Лек/	7	4	ИПК-1.1.1 ИПК-1.1.2 ИПК-1.1.3	Л1.1 Л1.2Л 2.1		0	
2.2	Основные свойства горных пород. Естественное поле напряжений массива горных пород /Ср/	7	12	ИПК-1.1.1 ИПК-1.1.2 ИПК-1.1.3	Л1.1 Л1.2Л 2.1		0	
2.3	Построение паспорта прочности горных пород и установление состояние горных пород /Пр/	7	6	ИПК-1.1.1 ИПК-1.1.2 ИПК-1.1.3	Л1.1 Л1.2Л 2.1		0	
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Ресурсы	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 3. Методы исследования напряжённого состояния массива горных пород и его изменений во времени							
3.1	Определение свойств горных пород с учётом структурных неоднородностей высших порядков: плотностных, деформационных и акустических, прочностных, запредельных характеристик, при динамических нагрузках, реологических параметров, в условиях объёмного напряжённого состояния. Методы измерения статических напряжений. Методы измерения динамических напряжений /Лек/	7	4	ИПК-1.1.1 ИПК-1.1.2 ИПК-1.1.3	Л1.1 Л1.2Л 2.1		0	

3.2	Методы исследования напряжённого состояния массива горных пород и его изменений во времени /Ср/	7	14	ИПК-1.1.1 ИПК-1.1.2 ИПК-1.1.3	Л1.1 Л1.2Л 2.1		0	
3.3	Построение диаграммы статических испытаний образца горной породы на одноосное сжатие (основные прочностные и деформационные параметры) /Пр/	7	8	ИПК-1.1.1 ИПК-1.1.2 ИПК-1.1.3	Л1.1 Л1.2Л 2.1		0	
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Ресурсы	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 4. Аналитические методы исследования. Математические модели массива горных пород.							
4.1	Модели сплошной среды - упругая, пластическая, вязкоупругая, упруго - пластическая, вязко -упруго -пластическая. Модели дискретных сред - блочная и иерархично -блочная модели. Определение напряжённо -деформированного состояния пород вокруг горной выработки. /Лек/	7	4	ИПК-1.1.1 ИПК-1.1.2 ИПК-1.1.3	Л1.1 Л1.2Л 2.1		0	
4.2	Аналитические методы исследования. Математические модели массива горных пород. /Ср/	7	8	ИПК-1.1.1 ИПК-1.1.2 ИПК-1.1.3	Л1.1 Л1.2Л 2.1		0	
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Ресурсы	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 5. Деформация массивов горных пород при открытой разработке месторождений							
5.1	Факторы, определяющие поведение массива горных пород при ведении открытых горных работ земной поверхности. Изменение напряженного состояния массива горных пород при ведении открытых горных работ /Лек/	8	4	ИПК-1.1.1 ИПК-1.1.2 ИПК-1.1.3	Л1.1 Л1.2Л 2.1		0	
5.2	Деформация массивов горных пород при открытой разработке месторождений /Ср/	8	6	ИПК-1.1.1 ИПК-1.1.2 ИПК-1.1.3	Л1.1 Л1.2Л 2.1		0	
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Ресурсы	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 6. Условия предельного равновесия массива горных пород в откосах							
6.1	Условия предельного равновесия массива горных пород в откосах /Ср/	8	14	ИПК-1.1.1 ИПК-1.1.2 ИПК-1.1.3	Л1.1 Л1.2Л 2.1		0	
6.2	Призма возможного обрушения, виды поверхностей скольжения. Коэффициент запаса устойчивости /Лек/	8	4	ИПК-1.1.1 ИПК-1.1.2 ИПК-1.1.3	Л1.1 Л1.2Л 2.1		0	

6.3	Построение наиболее вероятной линии скольжения /Пр/	8	4	ИПК-1.1.1 ИПК-1.1.2 ИПК-1.1.3	Л1.1 Л1.2Л 2.1		0	
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Ресурсы	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 7. Инженерные методы расчета устойчивости откосов							
7.1	Инженерные методы расчета устойчивости откосов Расчет устойчивости однородного откоса методом алгебраического сложения сил. Устойчивость откосов, нагруженных весом тяжелого оборудования Расчет устойчивости откоса, сложенного слабыми водонасыщенными горными породами глинистого состава. /Лек/	8	4	ИПК-1.1.1 ИПК-1.1.2 ИПК-1.1.3	Л1.1 Л1.2Л 2.1		0	
7.2	Инженерные методы расчета устойчивости откосов /Ср/	8	20	ИПК-1.1.1 ИПК-1.1.2 ИПК-1.1.3	Л1.1 Л1.2Л 2.1		0	
7.3	Моделирование геомеханических процессов. Методы и средства контроля механического состояния массива горных пород при ведении открытых горных работ /Лек/	8	4	ИПК-1.1.1 ИПК-1.1.2 ИПК-1.1.3	Л1.1 Л1.2Л 2.1		0	
7.4	Расчет устойчивости однородного откоса методом алгебраического сложения сил /Пр/	8	4	ИПК-1.1.1 ИПК-1.1.2 ИПК-1.1.3	Л1.1 Л1.2Л 2.1		0	
7.5	Расчет устойчивости откоса методом многоугольника сил /Пр/	8	4	ИПК-1.1.1 ИПК-1.1.2 ИПК-1.1.3	Л1.1 Л1.2Л 2.1		0	
7.6	Расчет устойчивости откоса, сложенного слабыми водонасыщенными горными породами глинистого состава /Пр/	8	4	ИПК-1.1.1 ИПК-1.1.2 ИПК-1.1.3	Л1.1 Л1.2Л 2.1		0	

4.1 Образовательные технологии**5. КОМПЛЕКТ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ****5.1. Комплект оценочных средств**

Комплект оценочных средств по дисциплине, состоящий из материалов для текущего контроля и проведения промежуточной аттестации обучающихся, включая порядок проведения промежуточной аттестации, систему оценивания результатов промежуточной аттестации и критерии выставления оценок представлен в КОС дисциплины.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**6.1. Рекомендуемая литература****6.1.1. Основная литература**

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Эл.адрес
Л1.1	Певзнер М. Е., Иофис М. А., Попов В. Н.	Геомеханика	Москва: Горная книга, 2008	http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=3289
Л1.2	Кириченко Ю. В., Ческидов В. В., Пуневский С. А.	Геомеханика: инженерно-геологическое обеспечение управления состоянием массивов горных пород: учебное пособие	Москва: МИСИС, 2017	https://e.lanbook.com/book/105287

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Эл.адрес
Л2.1	Боровков Ю. А.	Геомеханика	Санкт-Петербург: Лань, 2020	https://e.lanbook.com/book/133896

6.3.1 Перечень программного обеспечения		
6.3.1.1	Autodesk AutoCad 2017	
6.3.1.2	КРЕДО Майнфрэйм ОГР	
6.3.1.3	КРЕДО РАСЧЕТ ДЕФОРМАЦИЙ	
6.3.1.4	Rocscience Slide2	
6.3.1.5	Rocscience RocData	
6.3.1.6	Rocscience Swedge	
6.3.1.7	Rocscience Slide3	
6.3.2 Перечень информационных справочных систем		
6.3.2.1	Консультант-плюс	
7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)		
Ауд. №	Назначение	Оснащение

<p>003</p>	<p>Лаборатория Геологии, геодезии и маркшейдерии обеспечивает выполнение требований к практическому обучению при подготовке специалистов в области подземной разработки рудных месторождений. Коллекция минералов и горных пород позволяет изучать вещественный состав недр Земли, свойства полезных ископаемых и вмещающих пород; анализировать строение, химический и минеральный состав земной коры, определять особенности и генетические типы месторождений полезных ископаемых при решении задач по комплексному освоению месторождений. Применение геодезического оборудования позволяет студентам в процессе обучения получить навыки выполнения основных геодезических и маркшейдерских работ (производство топографических съемок, горизонтальная и вертикальная съемка горных выработок, решение типовых маркшейдерских задач) при подземной разработке месторождений ПИ. Лабораторное оборудование позволяет изучить современные и перспективные технологии, механизацию и организацию производственных процессов при проходки горных выработок, разрушении горных пород, выпуске горной массы через выпускные отверстия, поддержании устойчивости горных выработок крепью. В лаборатории предусмотрено обучение студентов работе в геоинформационных системах с использованием современного программного обеспечения, позволяющее разрабатывать проектные инновационные решения по добыче твердых полезных ископаемых.</p>	<p>Учебные места (столы и стулья). Рабочее место преподавателя. Компьютер с доступом в интернет. Проектор и моторизированный экран. Теодолиты, штативы, рейки, вехи. Нивелиры. Тахеометр. Дальномер лазерный. Коллекции минералов. Коллекция шкала Мооса. Коллекция модели кристаллов. Трегер. Квадрокоптер. Микроскоп. Стенд моделирования выпуска руды.</p>
<p>107</p>		<p>Столы с компьютерами с выходом в интернет, стулья, книжные шкафы и стеллажи.</p>
<p>Л404</p>	<p>Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), практических работ по направлению Metallургия.</p>	<p>Учебные места с компьютерами с выходом в интернет. Рабочее место преподавателя в составе стол, стул, тумба. Компьютер преподавателя с доступом в интернет, интерактивная доска с проектором. Моторизованный экран с потолочным проектором. Потолочная камера. Документ-камера. Настольный микрофон. Звуковая система.</p>

424	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.	Учебные места (столы и стулья). Рабочее место преподавателя в составе стол, стул, тумба, трибунка. Трансформируемая перегородка. Компьютер преподавателя с доступом в интернет, интерактивная доска с проектором. Моторизованный экран с потолочным проектором. Потолочная камера. Документ-камера. Настольный микрофон. Звуковая система. Маркерная доска.
-----	--	---

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины включают в себя:

1. Изучение рабочей программы дисциплины.
2. Посещение и конспектирование лекций.
3. Обязательная подготовка к практическим(семинарским) занятиям.
4. Изучение основной и дополнительной литературы, интернет-источников.
5. Выполнение всех видов самостоятельной работы.

Эффективное освоение дисциплины предполагает регулярное посещение всех видов аудиторных занятий, выполнение плана самостоятельной работы в полном объеме и прохождение аттестации в соответствии с календарным учебным графиком.

Студенту рекомендуется ознакомиться со списком основной и дополнительной литературы. Доступ к информационным ресурсам библиотеки и информационно-справочным системам сети "Интернет" организован в читальном зале библиотеки со стационарных ПЭВМ, либо с личного ПЭВМ (ноутбука, планшетного компьютера или иного мобильного устройства) посредством беспроводного доступа при активации индивидуальной учетной записи.

Пользование информационными ресурсами расширяет возможности освоения теоретического курса, выполнения самостоятельной работы.

Задания и методические указания к выполнению практических работ составлены в соответствии с рабочей программой дисциплины и представлены в УМК дисциплины.

Практические работы направлены на углубленное изучение теоретического материала и на приобретение умения, навыков и опыта проведения анализа и обработки его результатов.

С целью оценки уровня освоения материала по каждой работе составляется отчет.

Задания и методические указания к выполнению практических занятий составлены в соответствии с рабочей программой дисциплины и представлены в УМК дисциплины.

Практические занятия включают в себя освоение действий, обсуждение проблем по основным разделам курса и направлены на углубление изученного теоретического материала и на приобретение умений и навыков.

При подготовке к практическим занятиям используются методические указания, в которых описаны содержание и методы их проведения, условия выполнения, сформулированы вопросы к результатам выполнения заданий.

Методические рекомендации к организации и выполнению самостоятельной работы составлены в соответствии с рабочей программой дисциплины и представлены в УМК дисциплины.

Самостоятельная работа студентов включает освоение теоретического материала, подготовку к выполнению заданий практических занятий, и подготовку к зачету.

Задания и методические указания к выполнению контрольной работы составлены в соответствии с рабочей программой дисциплины и представлены в УМК дисциплины.

Методические рекомендации по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья.

При необходимости программа дисциплины может быть адаптирована для инклюзивного обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья с учетом особенностей их психофизического развития, индивидуальных возможностей и необходимых специальных условий их обучения.

При наличии в группе студентов с ограниченными возможностями здоровья возможно использовать адаптивные технологии.

Для студентов с ограниченным слухом:

- использование разнообразных дидактических материалов (карточки, рисунки, письменное описание, схемы и т.п.) как помощь для понимания и решения поставленной задачи;
- использование видеоматериалов, которые дают возможность понять тему занятия и осуществить коммуникативные действия;
- выполнение проектных заданий по изучаемым темам.

Для студентов с ограниченным зрением:

- использование фильмов с возможностью восприятия на слух даваемой в них информации для последующего ее обсуждения;
- использование аудиоматериалов по изучаемым темам, имеющимся на кафедре;
- индивидуальное общение с преподавателем по изучаемому материалу;
- творческие задания по изучаемым темам или по личному желанию с учетом интересов обучаемого.