

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Казанский национальный исследовательский
технологический университет»
(ФГБОУ ВО «КНИТУ»)

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

Д.Ш. Султанова

«07» июня 2021 г.



Рабочая программа дисциплины в виде электронного документа выгружена из информационной системы управления университетом и соответствует оригиналу
Простая электронная подпись, ID подписи: 1060
Подписал Проректор по учебной работе Д.Ш. Султанова
Дата 07.06.2021

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
по дисциплине «ГЕОМЕХАНИКА»

Специальность: 21.05.04 Горное дело
Специализация: Взрывное дело
Квалификация выпускника: Горный инженер (специалист)
Форма обучения: Очная
Институт: Инженерный химико-технологический институт
Факультет: Факультет энергонасыщенных материалов и изделий
Кафедра-разработчик: Кафедра «Технология твердых химических веществ»
Курс; семестр 4; 7

Вид нагрузки	Часы	Зачётные единицы
Лекция	36	1
Практическое занятие	36	1
Контроль самостоятельной работы	36	1
Самостоятельная работа	45	1,25
Форма аттестации: Экзамен (7 сем)	27	0,75
Всего	180	5

Рабочая программа составлена с учётом требований Федерального государственного образовательного стандарта (приказ № 987 от 12.08.2020) по специальности 21.05.04 Горное дело для специализации «Взрывное дело» на основании учебных планов набора обучающихся 2021 года.

Разработчик программы:

Доцент

Н.Б. Иванов

СОГЛАСОВАНО

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Технология твердых химических веществ», протокол от 19.05.2021 г. № 7.

Заведующий кафедрой *Согласовано* В.Я. Базотов

УТВЕРЖДЕНО

Начальник центра УМЦ

Утверждаю

Л.А. Китаева

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Геомеханика» являются:

- а) получение знаний о фундаментальных принципах и закономерностях возникновения и развития геомеханических процессов в земной коре при проведении горных работ;
- б) системное изучение свойств горных пород и влияние изменения их под воздействием природных процессов и горных работ;
- в) изучение методов определения физико-механических свойств горных пород и приобретения навыков моделирования геомеханических процессов

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Геомеханика» относится к обязательной части ООП и формирует у обучающихся по специализации «Взрывное дело» набор знаний, умений, навыков и компетенций.

Для успешного освоения дисциплины «Геомеханика» обучающийся по специальности 21.05.04 «Горное дело» должен освоить материал предшествующих дисциплин:

1. Высшая математика
2. Геология
3. Сопротивление материалов
4. Физика
5. Физика горных пород

Дисциплина «Геомеханика» является предшествующей и необходима для успешного освоения последующих дисциплин:

1. Информационные технологии в горном производстве
2. Производственная практика (производственно-технологическая практика)
3. Производственная (преддипломная практика, в том числе научно-исследовательская работа)

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

ОПК-5 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-5.1. Знает свойства и классификацию горных пород, параметров состояния породных массивов и способы управления ими; механические процессы, происходящие в массивах горных пород при ведении горно-строительных и эксплуатационных работ; основные методы определения свойств горных пород и породных массивов в лабораторных и натуральных условиях; способы управления механическими процессами в массивах земной коры при ведении в них горных работ

ОПК-5.2. Умеет разрабатывать технологическое и техническое обеспечение для разведки и добычи полезных ископаемых, а также при строительстве и эксплуатации подземных объектов; оценивать влияние свойств горных пород и состояния породного массива на выбор технологии и механизации процессов добычи и переработки полезных ископаемых, а также при строительстве и эксплуатации подземных объектов; рассчитать параметры геомеханических процессов, происходящих в массивах пород при ведении в них горных работ

ОПК-5.3. Владеет основными методиками определения свойств горных пород и породных массивов в лабораторных и натуральных условиях; навыками проектирования, разработки месторождений полезных ископаемых и технико-экономического обоснования применения технических средств при добыче полезных ископаемых и эксплуатации подземных объектов; навыками построения моделей для решения конкретных задач геомеханики

ОПК-6 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-6.1. Знает свойств и классификацию горных пород, параметров состояния породных массивов и способы управления ими; механические процессы, происходящие в массивах горных пород при ведении горно-строительных и эксплуатационных работ; основные методы определения свойств горных пород и породных массивов в

лабораторных и натуральных условиях; способы управления механическими процессами в массивах земной коры при ведении в них горных работ

ОПК-6.2. Умеет разрабатывать технологическое и техническое обеспечение для разведки и добычи полезных ископаемых, а также при строительстве и эксплуатации подземных объектов; оценивать влияние свойств горных пород и состояния породного массива на выбор технологии и механизации процессов добычи и переработки твердых полезных ископаемых, а также при строительстве и эксплуатации подземных объектов; рассчитать параметры геомеханических процессов, происходящих в массивах пород при ведении в них горных работ

ОПК-6.3. Владеет основными методиками определения свойств горных пород и породных массивов в лабораторных и натуральных условиях; навыками проектирования, разработки месторождений твердых полезных ископаемых и технико-экономического обоснования применения технических средств при добыче полезных ископаемых и эксплуатации подземных объектов; навыками построения моделей для решения конкретных задач геомеханики

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

Знать:

- механические свойства массива горных пород и основные природные факторы, влияющие на них;
- параметры состояния породных массивов, закономерностей изменения свойств горных пород и породных массивов под воздействием физических полей;
- механические процессы, происходящие в массивах горных пород при проведении горно-строительных и эксплуатационных работ
- основные методы определения свойств горных пород и породных массивов в лабораторных и натуральных условиях
- современные физико-математические методы применяемые в инженерном деле;
- основные математические, физические, химические законы и сведения, не обходимые для применения в горно-строительном производстве;
- способы управления механическими процессами в массивах земной коры при проведении в них горных работ

Уметь:

- оценивать влияние свойств горных пород и состояния породного массива на выбор технологии и механизации строительства подземных сооружений;
- рассчитывать параметры геомеханических процессов, происходящих массивов пород при проведении в них горных работ;
- экспериментально определять базовые механические свойства горных пород
- оценивать основные закономерности геомеханических процессов;
- формулировать постановку прикладных задач геомеханики;
- применять физико-математические методы при моделировании задач в горно-строительном производстве с использованием стандартных программных средств

Владеть:

- навыками построения моделей и решения конкретных задач в геомеханике на базе физико-

математических моделей

- основными методиками определения свойств горных пород и породных массивов в лабораторных и натуральных условиях, навыками обработки экспериментальных данных статическими методами

4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 часов.

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы (в часах)					Оценочные средства для проведения текущей и промежуточной аттестации
			Лекция	Практические занятия	Лабораторные	КСР	СРС	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	Цели и задачи геомеханики	7	6	6		6	9	Практические занятия
2.	Механическая и кинетическая теории прочности твердых тел	7	6	6		6	8	
3.	Схемы напряженных состояний при механических воздействиях на породы	7	6	6		6	7	
4.	Понятие горного давления. Формы проявления горного давления	7	6	6		6	7	
5.	Горизонтальные тектонические напряжения в массиве	7	6	6		6	7	
6.	Горные удары	7	6	6		6	7	Практические занятия; Экзамен
	Итого по семестру	7	36	36		36	45	Экзамен

5. Содержание лекционных занятий по темам

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	4	5
1.	Цели и задачи геомеханики	6	Связь геомеханики с другими науками	ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-6.1 ОПК-6.2
2.	Механическая и кинетическая теории прочности твердых тел	6	Предельные условия теорий прочности и их применение на практике	ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-6.1 ОПК-6.2
3.	Схемы напряженных состояний при механических воздействиях на породы	6	Схемы напряженных состояний и их характеристики	ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-6.1

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	4	5
				ОПК-6.2
4.	Понятие горного давления. Формы проявления горного давления	6	Мероприятия по управлению горным давлением	ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-6.1 ОПК-6.2
5.	Горизонтальные тектонические напряжения в массиве	6	Закономерности тектонических напряжений	ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-6.1 ОПК-6.2
6.	Горные удары	6	Основные понятия и определения горного удара	ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-6.1 ОПК-6.2
	ВСЕГО	36		

6. Содержание практических/семинарских занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема занятия	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	4	6
1.	Цели и задачи геомеханики	3	Определение механических характеристик модельных образцов горных пород при сжатии и сколе	ОПК-5.3 ОПК-6.3
2.		3	Определение твердости модельных образцов горных пород	ОПК-5.3 ОПК-6.3
3.	Механическая и кинетическая теории прочности твердых тел	6	Определение деформационных характеристик модельных образцов горных пород в условиях ползучести	ОПК-5.3 ОПК-6.3
4.	Схемы напряженных состояний при механических воздействиях на породы	6	Определение ударной вязкости модельных образцов горных пород на приборе МК-0,5	ОПК-5.3 ОПК-6.3
5.	Понятие горного давления. Формы проявления горного давления	6	Определение упругих характеристик образцов горных пород графическим способом (обработкой кривых деформирования) при испытании их на сжатие	ОПК-5.3 ОПК-6.3
6.	Горизонтальные тектонические напряжения в массиве	6	Определение упругих характеристик образцов горных пород акустическим способом	ОПК-5.3 ОПК-6.3
7.	Горные удары	6	Определение длительной прочности образцов горных пород	ОПК-5.3 ОПК-6.3
	ВСЕГО	36		

7. Содержание лабораторных занятий

Проведение лабораторных занятий не предусмотрено учебным планом

8. Самостоятельная работа

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	5	6
1.	Цели и задачи геомеханики	9	подготовка к практическому занятию	ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-5.3 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3
2.	Механическая и кинетическая теории прочности твердых тел	8	подготовка к практическому занятию	ОПК-5.1 ОПК-5.2

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	5	6
				ОПК-5.3 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3
3.	Схемы напряженных состояний при механических воздействиях на породы	7	подготовка к практическому занятию	ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-5.3 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3
4.	Понятие горного давления. Формы проявления горного давления	7	подготовка к практическому занятию	ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-5.3 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3
5.	Горизонтальные тектонические напряжения в массиве	7	подготовка к практическому занятию	ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-5.3 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3
6.	Горные удары	7	подготовка к практическому занятию, подготовка к экзамену	ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-5.3 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3
	ВСЕГО	45		

8.1 Контроль самостоятельной работы

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма КСР	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	5	6
1.	Цели и задачи геомеханики	6	проверка знаний на практическом занятии	ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-5.3 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3
2.	Механическая и кинетическая теории прочности твердых тел	6	проверка знаний на практическом занятии	ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-5.3 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3
3.	Схемы напряженных состояний при механических воздействиях на породы	6	проверка знаний на практическом занятии	ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-5.3 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3
4.	Понятие горного давления. Формы проявления горного давления	6	проверка знаний на практическом занятии	ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-5.3 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3
5.	Горизонтальные тектонические напряжения в массиве	6	проверка знаний на практическом занятии	ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-5.3 ОПК-6.1

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма КСР	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	5	6
				ОПК-6.2 ОПК-6.3
6.	Горные удары	6	прием экзамена, проверка знаний на практическом занятии	ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-5.3 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3
	ВСЕГО	36		

9. Использование рейтинговой системы оценки знаний

При оценке результатов деятельности обучающихся в рамках дисциплины «Геомеханика» используется рейтинговая система. Максимальное и минимальное количество баллов по различным видам учебной работы описано в «Положении о балльно-рейтинговой системе оценки знаний студентов и обеспечения качества учебного процесса» ФГБОУ ВО КНИТУ.

Рейтинговая оценка формируется на основании текущего и промежуточного контроля. За контрольные точки студент может получить минимальное и максимальное количество баллов (см. таблицу).

Оценочные средства	Кол-во	Мин.баллов	Макс.баллов
7-й семестр			
Практические занятия	7	36	60
Экзамен	1	24	40
Итого		60	100

10. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации и итоговой аттестации разрабатываются согласно положению о Фондах оценочных средств, рассматриваются как составная часть рабочей программы и оформляются отдельным документом.

11. Информационно-методическое обеспечение дисциплины

11.1. Основная литература

При изучении дисциплины «Геомеханика» в качестве основных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

Основные источники информации	Количество экземпляров
В. И. Голик, Управление состоянием массива [Прочее] Учебное пособие: Москва : ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2014	http://znanium.com/go.php?id=406231 Режим доступа: по подписке КНИТУ
Д. М. Казикаев, Г. В. Савич, Практический курс геомеханики подземной и комбинированной разработки руд [Прочее] учебное пособие: Москва : Горная книга, 2013	http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=228933 Режим доступа: по подписке КНИТУ
Н. Я. Репин, Л. Н. Репин, Практикум по дисциплине «Процессы открытых горных работ» [Прочее] учебное пособие: Москва : Горная книга, 2010	http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=229210 Режим доступа: по подписке КНИТУ

11.2. Дополнительная литература

В качестве дополнительных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

Дополнительные источники информации	Количество экземпляров
В.И. Борщ-Компониец, Практическая	15 экз. УНИЦ ФГБОУ ВО «КНИТУ»

механика горных пород [Прочее] : М. : Горная кн., 2013	
П. Н. Пашенков, С. А. Гончаров, А. В. Плотникова, Физика горных пород. Физические явления и эффекты в практике горного производства [Электронный ресурс] Учебное пособие: Москва : Издательский Дом МИСиС, 2016	http://www.iprbookshop.ru/56585.html Режим доступа: по подписке КНИТУ

11.3. Электронные источники информации

При изучении дисциплины «Геомеханика» предусмотрено использование электронных источников информации:

1. Электронный каталог УНИЦ КНИТУ: Режим доступа: <http://ruslan.kstu.ru/>
2. ЭБС «Лань»: Режим доступа: <https://e.lanbook.com>
3. Образовательная платформа «Юрайт»: Режим доступа: <https://urait.ru/>
4. ЭБС «Znanium.com»: Режим доступа: <http://znanium.com/>
5. ЭБС Университетская библиотека онлайн: Режим доступа: <http://biblioclub.ru/>
6. ЭБС IPRbooks: Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/>
7. ЭБС ВООК. ru: Режим доступа: <https://www.book.ru/>
8. Научная электронная библиотека <https://elibrary.ru/>

УНИЦ
Согласовано

11.4. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Базы данных

Scopus Доступ свободный: www.scopus.com

Web of Science Доступ свободный: apps.webofknowledge.com

Информационные справочные системы

Справочно-правовая система «ГАРАНТ» Доступ свободный: www.garant.ru

Справочно-правовая система «КонсультантПлюс» Доступ свободный: www.consultant.ru

12. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Лицензированное программное обеспечение и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства, используемое в учебном процессе при освоении дисциплины «Геомеханика»:

Офисные и деловые программы: ABBYY FineReader 9.0 проф;

Офисные и деловые программы: MS Office 2007 Russian;

Офисные и деловые программы: MS Office 2007 Professional Russian;

Офисные и деловые программы: MS Office 2010-2016 Standard

Архиватор 7 Zip

Блокнот Notepad

Яндекс Браузер

ПО для коллективной работы Microsoft Teams

САПР: САПР CAD Assyst System

Учебные аудитории для проведения учебных занятий оснащены оборудованием:

1. прессовой установкой 2ПГ-10
2. разрывной машиной FM-500
3. твердомером ТК-2
4. твердомером ТЭМП-2

Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой:

1. Персональный компьютер на базе AMD A10 - 6800K на операционной системе Windows 7,
2. Проектор EPSON EB-595Wi
3. Интерактивная доска EPSON H599LCU

с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечены доступом в электронную информационную среду КНИТУ.

13. Образовательные технологии

Количество часов занятий, проводимых в интерактивных формах в учебном процессе по дисциплине «Геомеханика» составляет 6 ч.

В процессе освоения дисциплины «Геомеханика» используются следующие образовательные технологии:

- лабораторные работы в традиционной форме и с элементами решения проблемных задач с последующим обсуждением результатов работы студенческих учебных подгрупп;
- информационные технологии (при выполнении реферата).