

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
 Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
 «НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
 ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
 ЮРГИНСКИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ (ФИЛИАЛ)

УТВЕРЖДАЮ
 Директор ЮТИ

 Д.А. Чинахов
 « 25 » 06 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
 ПРИЕМ 2016 г.
 ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

Геомеханика			
Направление подготовки/ специальность	21.05.04 Горное дело		
Образовательная программа (направленность (профиль))	Горное дело		
Специализация	Горные машины и оборудование		
Уровень образования	высшее образование - специалитет		
Курс	4	семестр	7
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	3		
Виды учебной деятельности	Временной ресурс		
Контактная (аудиторная) работа, ч	Лекции	16	
	Практические занятия	32	
	Лабораторные занятия	-	
	ВСЕГО	48	
Самостоятельная работа, ч		60	
ИТОГО, ч		108	

Вид промежуточной аттестации	Зачёт	Обеспечивающее подразделение	ЮТИ
Руководитель ООП			Тимофеев В.Ю.
Преподаватель			Бегляков В.Ю.

2020 г.

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины является формирование у обучающихся определенного ООП (п. 6. Общей характеристики ООП) состава компетенций для подготовки к профессиональной деятельности.

Код компетенции	Наименование компетенции	Код результата освоения ООП	Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций)	
			Код	Наименование
ОПК(У)-9	Владеет методами анализа, знанием 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 сооружений	Р2	ОПК(У)-9.В1	Владеет методами исследования напряженно-деформированного состояния горных пород и грунтов
			ОПК(У)-9.У1	Умеет оценивать и прогнозировать поведение материалов и изделий из них под воздействием различных внешних эксплуатационных факторов
			ОПК(У)-9.31	Знает закономерности поведения и управления свойствами горных пород
ПК(У)-1	Владеет навыками анализа горно-геологических условия при эксплуатационной разведке и добыче твердых полезных ископаемых, а также при строительстве и эксплуатации подземных объектов	Р2	ПК(У)-1.В5	Методами исследования напряженно-деформированного состояния горных пород и грунтов
			ПК(У)-1.У4	Рассчитывать параметры геомеханических процессов, происходящих в массивах пород при ведении в них горных работ
			ПК(У)-1.313	Основные законы статики, кинематики, динамики твердого тела и сплошной среды
			ПК(У)-1.314	Строение, химический и минеральный состав земной коры, морфологические особенности и генетические типы месторождений твердых полезных ископаемых
			ПК(У)-1.В6	Методами анализа закономерностей поведения и управления свойствами горных пород и состоянием массива в процессах добычи и переработки твердых полезных ископаемых
			ПК(У)-1.У5	Оценивать влияние свойств горных пород и состояния породного массива на выбор технологии и механизации буровзрывных работ
			ПК(У)-1.316	Строения и состава земной коры, и ее структурные элементы, основные геологические процессы, виды полезных ископаемых, условия их залегания, особенности разведки

2. Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина «Геомеханика» С1.БМ3.23 относится к базовой части Модуля общепрофессиональных дисциплин С1.БМ3 учебного плана образовательной программы.

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

После успешного освоения дисциплины будут сформированы результаты обучения:

Планируемые результаты обучения по дисциплине		Компетенци я
Код	Наименование	
РД1	В результате изучения дисциплины студенты должны знать: – механические свойства массива горных пород и основные природные факторы, влияющие на них; – естественное напряженное состояние массивов земной коры; – механические процессы, происходящие в массивах горных пород при ведении горно-строительных и эксплуатационных работ; – закономерности изменений естественных напряжений в породных массивах под влиянием горных работ и формирования новых полей напряженно-деформированного состояния массивов; – способы управления механическими процессами в массивах земной коры при ведении в них горных работ.	ПК(У)-1 ОПК(У)-9
РД2	Студенты должны уметь: – объяснять закономерности формирования напряженного состояния массивов горных пород в естественных условиях залегания; – объяснять закономерности напряженно-деформированного состояния породных массивов вокруг горных выработок; – рассчитать параметры геомеханических процессов, происходящих в массивах пород при ведении в них горных работ; – свободно ориентироваться в научно-технической литературе по геомеханике.	ПК(У)-1 ОПК(У)-9
РД3	Студенты должны владеть: – приемами определения основных механических параметров горных пород в лабораторных условиях и обработки экспериментальных данных по свойствам пород;	ОПК(У)-9

Оценочные мероприятия текущего контроля и промежуточной аттестации представлены в календарном рейтинг-плане дисциплины.

4. Структура и содержание дисциплины

Основные виды учебной деятельности

Разделы дисциплины	Формируемый результат обучения по дисциплине	Виды учебной деятельности	Объем времени, ч.
Раздел (модуль) 1. Введение и связь дисциплины с положениями общей физики и механики, свойства пород.	РД1	Лекции	4
		Практические занятия	4
		Самостоятельная работа	8
Раздел (модуль) 2. Напряженно-деформированное состояние горных пород.	РД1, РД2	Лекции	6
		Практические занятия	16
		Самостоятельная работа	24
Раздел (модуль) 3. Геомеханические процессы при ведении горных работ.	РД2, РД3	Лекции	6
		Практические занятия	12
		Самостоятельная работа	28

Содержание разделов дисциплины:

Раздел 1. Введение и связь дисциплины с положениями общей физики и механики, свойства пород.

Темы лекций:

1 Введение 2 ч.

Цель и задачи дисциплины. Основное содержание дисциплины, ее связь с другими курсами. Ведущие отечественные и зарубежные ученые в области геомеханики. Общие сведения о горных породах и массивах горных пород; структурно-текстурные

особенности массивов горных пород и их оценка.

2 Механические свойства горных пород и грунтов. Особенности механического состояния породных и грунтовых массивов 2 ч.

Деформирование и разрушение горных пород. Деформационные свойства горных пород и основные факторы, влияющие на них. Прочностные свойства горных пород и основные факторы, влияющие на них. Деформирование и разрушение пород при объемном нагружении. Реологические свойства горных пород и основные факторы, влияющие на них. Природные и техногенные структурно-механические особенности массива горных пород. Деформируемость и прочность массивов пород. Механические свойства грунтов и основные факторы, влияющие на них. Особенности механического состояния грунтовых массивов.

Темы практических занятий:

1 Механические свойства горных пород и грунтов 4 ч.

Группирование свойств горных пород. Сопоставление взаимозависимых свойств. Перевод единиц измерения. Определение периода релаксации.

Раздел 2. Напряженно-деформированное состояние горных пород.

Темы лекций:

1 Объемное напряженно-деформированное состояние породы 2 ч.

Нормальные и касательные напряжения, линейные и угловые деформации, тензор напряжений, главные оси, главные напряжения и деформации.

2 Теории прочности 2 ч.

Понятие эквивалентных напряжений и деформаций, 1...5 теории прочности, сравнение, области применения.

3 Начальное напряженное состояние породных и грунтовых массивов 2 ч.

Основные механические модели массива горных пород и краткая их характеристика. Начальное напряженное состояние массива горных пород.

Темы практических занятий:

1 Объемное напряженно-деформированное состояние породы 4 ч.

Определение построение тензоров напряжений и тензоров деформаций для элементарного объема. Определение направления главных осей.

2 Объемное напряженно-деформированное состояние породы 4 ч.

Определение напряжений аналитическим и численным методами, сравнение результатов, определение областей применения методов.

3 Теории прочности 4 ч.

Определение и сравнение эквивалентных напряжений по разным теориям прочности. Построение паспорта прочности породы. Графическая оценка опасности НДС породы.

4 Моделирование естественного напряженного состояния 4 ч.

Моделирование гравитационной составляющей естественного напряженного состояния, определение коэффициента бокового отпора, определение коэффициента Пуассона.

Раздел 3. Геомеханические процессы при ведении горных работ.

Темы лекций:

1 Общий методический подход и методы исследования геомеханических явлений 1 ч.

Этапы построения моделей геомеханических явлений, методы получения информации для построения моделей геомеханических явлений, классификация методов натурных измерений в геомеханике.

2 Геомеханические процессы вокруг горных выработок и подземных сооружений 1 ч.

Изменение напряженно-деформированного состояния пород вокруг проводимых выработок

и подземных сооружений. Устойчивость породных обнажений в подземных горных выработках и сооружениях. Оценка устойчивости обнажений пород. Геомеханические процессы в массивах пород вокруг подземных очистных выработок. Опорное давление в зонах влияния очистных работ и особенности его формирования. Параметры зон опорного давления.

3 Моделирование геомеханических процессов 2 ч.

Моделирование геомеханических процессов. Общие положения. Метод эквивалентных материалов. Поляризациино-оптический метод.

4 Геодинамические и газодинамические процессы в массивах пород при ведении горных работ 2 ч.

Горные удары и условия их возникновения. Механизм и энергия горного удара. Классификация горных ударов. Внезапные выбросы горных пород и газа. Условия возникновения. Природа и механизм внезапных выбросов. Энергия внезапных выбросов. Классификация выбросов.

Темы практических занятий:

1 Механические модели и начальное напряженное состояние породных и грунтовых массивов 4 ч.

Моделирование начального НДС породы. Моделирование процесса релаксации после бурения предварительно напряженной породы.

2 Моделирование геомеханических процессов 4 ч.

Аналитическое и численное моделирование естественного НДС горного массива. Определение напряжений и коэффициента бокового отпора в точке аналитическим и численными методами, сравнение результатов.

3 Расчет устойчивости борта карьера и стенки выработки 4 ч.

5. Организация самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа студентов при изучении дисциплины (модуля) предусмотрена в следующих видах и формах:

- Работа с лекционным материалом, поиск и обзор литературы и электронных источников информации по индивидуально заданной проблеме курса;
- Оформление отчетов по практическим занятиям;
- Изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку;
- Поиск, анализ, структурирование и презентация информации;
- Исследовательская работа и участие в научных студенческих конференциях, семинарах и олимпиадах;
- Анализ научных публикаций по заранее определенной преподавателем теме;
- Подготовка к оценивающим мероприятиям.

Темы для самостоятельной проработки:

«Методы исследования геомеханических процессов»

«Геомеханические процессы в массивах пород при подземной разработке»

«Особенности проявлений горного давления в зонах влияния разрывных нарушений».

«Вредные проявления горного давления и другие опасности в подземных выработках»

«Геомеханические процессы при открытой разработке месторождений»

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Учебно-методическое обеспечение

Перечень рекомендуемой литературы:

Основная:

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> — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Геомеханика : учебное пособие : в 2 частях / Э. В. Каспарьян, А. А. Козырев, М. А. Иофис [и др.]. — Мурманск : МГТУ, 2016 — Часть 1 : Геомеханика — 2016. — 172 с. — ISBN 978-5-86185-901-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/142614> — Режим доступа: для авториз. пользователей.
 3. 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> — Режим доступа: для авториз. пользователей.
 4. Дементьев, А. В. Конспект лекций по дисциплине «Геомеханика» : учебное пособие / А. В. Дементьев. — Кемерово : КузГТУ имени Т.Ф. Горбачева, 2016. — 129 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/115111> — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Дополнительная:

5. Дементьев, А. В. Геомеханика: лабораторный практикум : учебное пособие / А. В. Дементьев. — Кемерово : КузГТУ имени Т.Ф. Горбачева, 2015. — 104 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/69419> — Режим доступа: для авториз. пользователей..
6. Баклашов, И. В. Геомеханика : учебник : в 2 томах / И. В. Баклашов. — Москва : Горная книга, [б. г.]. — Том 1 : Основы геомеханики — 2004. — 208 с. — ISBN 5-7418-0325-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/3286> — Режим доступа: для авториз. пользователей.
7. Баклашов, И. В. Геомеханика : учебник : в 2 томах / И. В. Баклашов. — Москва : Горная книга, [б. г.]. — Том 2 : Геомеханические процессы — 2004. — 249 с. — ISBN 5-7418-0326-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/3287>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

6.2. Информационное и программное обеспечение

Профессиональные базы данных и информационно-справочные системы доступны по ссылке: <https://www.lib.tpu.ru/html/irs-and-pdb>

Лицензионное программное обеспечение:

1. Libre Office,
2. Windows,
3. Chrome,
4. Firefox ESR,
5. PowerPoint,
6. Acrobat Reader,
7. Zoom

7. Особые требования к материально-техническому обеспечению дисциплины

В учебном процессе используется следующее лабораторное оборудование для практических и лабораторных занятий:

№	Наименование специальных помещений	Наименование оборудования
1.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации 652055, Кемеровская область, г. Юрга, ул. Заводская, д. 10, учебный корпус № 6, аудитория № 32	Доска аудиторная – 1 шт., компьютер – 1 шт., проектор – 1 шт., стол – 14 шт., стул – 28 шт., экран – 1 шт., стол, стул преподавателя – 1 шт.
2.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (компьютерный класс) 652055, Кемеровская область, г. Юрга, ул. Заводская, д. 10, учебный корпус № 6, аудитория № 41	Доска аудиторная – 1 шт., экран – 1 шт., компьютер – 5 шт., проектор – 1 шт., стол преподавателя – 1 шт., стул преподавателя – 1 шт., стол – 14 шт., стул – 40 шт.

Рабочая программа составлена на основе Общей характеристики образовательной программы по направлению 21.05.04 Горное дело/Горное дело/Горные машины и оборудование (приема 2016 г., очная форма обучения).

Разработчик:

Должность	Подпись	ФИО
Доцент		В.Ю. Бегляков

Программа одобрена на заседании кафедры ГШО (протокол от «28» ноября 2016 г. № 3/1).

И.о. заместителя директора, начальник ОО
к.т.н, доцент


/С.А. Солодский/
подпись

Лист изменений рабочей программы дисциплины:

Учебный год	Содержание /изменение	Обсуждено на заседании (протокол)
2017/2018 учебный год	<ol style="list-style-type: none"> 1. Обновлено программное обеспечение 2. Обновлен состав профессиональных баз данных и информационно-справочных систем 3. Обновлено содержание разделов дисциплины 4. Обновлен список литературы, в том числе ссылок ЭБС 	ГШО от «21» апреля 2017 г. № 6/1
2018/2019 учебный год	<ol style="list-style-type: none"> 1. Обновлено программное обеспечение 2. Обновлен состав профессиональных баз данных и информационно-справочных систем 3. Обновлено содержание разделов дисциплины 4. Обновлен список литературы, в том числе ссылок ЭБС 5. Изменена система оценивания 	ГШО от «26» июня 2018 г. № 8
2019/2020 учебный год	<ol style="list-style-type: none"> 1. Обновлено программное обеспечение 2. Обновлен состав профессиональных баз данных и информационно-справочных систем 3. Обновлено содержание разделов дисциплины 4. Обновлен список литературы, в том числе ссылок ЭБС 	ОТБ от «19» июня 2019 г. № 10/19
2020/2021 учебный год	<ol style="list-style-type: none"> 1. Обновлено программное обеспечение 2. Обновлен состав профессиональных баз данных и информационно-справочных систем 3. Обновлено содержание разделов дисциплины 4. Обновлен список литературы, в том числе ссылок ЭБС 	УМК ЮТИ от «18» июня 2020 г. № 8