

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Казанский национальный исследовательский технологический университет»
(ФГБОУ ВО КНИТУ)

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по УР
А.В. Бурмистров
« 20 » 10 2017 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

По дисциплине Б1.Б.27 «Геомеханика»
Специальность 21.05.04 «Горное дело»
Специализация №7 «Взрывное дело»
Квалификация (степень) выпускника
Форма обучения
Институт, факультет
Кафедра-разработчик рабочей программы
Курс – 3, 4, семестр – 6,7

ГОРНЫЙ ИНЖЕНЕР (специалист)
ОЧНАЯ
ИХТИ, ФЭМИ
ТТХВ

	Часы	Зачетные единицы
Лекции	36	1,0
Практические занятия	54	1,5
Самостоятельная работа	90	2,5
Форма аттестации – зачет, экзамен	36	1,0
Всего	216	6,0

Казань, 2017 г.

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (пр. №1298 от 17.10.2016 года) по специальности 21.05.04 «Горное дело» специализации №7 «Взрывное дело», на основании учебного плана, утвержденного 26.12.2016 г., для набора обучающихся 2017 г.

Типовая программа по дисциплине Б1.Б.27 «Геомеханика» отсутствует.

Разработчик программы:

доцент каф. ТТХВ
(должность)



(подпись)

Н.Б. Иванов

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ТТХВ, протокол от 20.10.2017 г. №3.

Зав. кафедрой ТТХВ _____



(подпись)

В.Я.Базотов

УТВЕРЖДЕНО

Протокол заседания методической комиссии ИХТИ, к которому относится кафедра-разработчик РП от

Председатель комиссии, профессор _____



(подпись)

В.Я. Базотов
(Ф.И.О.)

Начальник УМЦ _____



(подпись)

Л.А. Китаева
(Ф.И.О.)

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 базовой части ООП и формирует у специалиста по специальности 21.05.04 набор специальных знаний и компетенций, необходимых для выполнения производственно – технологической, организационно – управленческой, научно-исследовательской и проектной видов профессиональной деятельности.

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

- а) Б1.Б.7 Математика;
- б) Б1.Б.9 Физика;
- в) Б1.Б.14 Физика горных пород;

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

- а) Б1.Б.30.2 Физика разрушения горных пород при бурении и взрывании;
- б) Б1.Б.30.5 Взрывные работы в строительстве и специальные взрывные работы.

Знания, полученные при изучении дисциплины «Геомеханика» могут быть использованы при прохождении практик (учебной, производственной, преддипломной) и успешного выполнения выпускной квалификационной работы по специальности 21.05.04. «Горное дело».

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

ОПК-5 – готовность использовать научные законы и методы при геолого – промышленной оценке месторождений твердых полезных ископаемых и горных отводов.

ОПК-9 – владение 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.

ПК-19 – готовность к разработке проектных инновационных решений по эксплуатационной разведке, добыче, переработке твердых полезных ископаемых, строительстве и эксплуатации подземных объектов.

В результате освоения дисциплины, обучающийся должен:

1) Знать:

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

2) Уметь:

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

3) Владеть:

- а) навыками построения моделей и решения конкретных задач в геомеханике на базе физико-математических моделей;
- б) 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 Б1.Б.27 «Геомеханика»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 216 часов и 6 зачетных единиц.

Таблица 1 - Распределение по видам занятий учебного времени (в часах) дисциплины «Геомеханика»

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы (в часах)			Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по разделам
			Лекция	Практические занятия	СРС	
1	Р.1 Цели и задачи «Геомеханики»	6	2	2	4	Доклад на практическом занятии, поощрительные баллы. Зачет
2	Р.2 Свойства горных пород	6	2	2	4	Доклад на практическом занятии, поощрительные баллы. Зачет
3	Р.3 Реологические и деформационные свойства горных пород	6	2	2	4	Доклад на практическом занятии, поощрительные баллы. Зачет
4	Р.4 Механическая и кинетическая теории твердых тел	6	2	2	4	Доклад на практическом занятии, поощрительные баллы. Зачет
5	Р.5 Кинетическая теория прочности твердых тел Журкова С.Н.	6	2	2	4	Доклад на практическом занятии, поощрительные баллы. Зачет
6	Р.6 Механические теории прочности твердых тел	6	2	2	4	Доклад на практическом занятии, поощрительные баллы. Зачет
7	Р.7 Схемы напряженных состояний при механических воздействиях на породы	6	2	2	4	Доклад на практическом занятии, поощрительные баллы. Зачет

8	Р.8 Геологическая и геомеханическая классификации горных пород	6	2	2	4	Доклад на практическом занятии, поощрительные баллы. Зачет
9	Р.9 Натурные и лабораторные испытания горных пород	6	2	2	4	Доклад на практическом занятии, поощрительные баллы. Зачет
Форма аттестации						
зачет						
Итого за 6 семестр			18	18	36	
10	Р.10 Понятие горного давления. Формы проявления горного давления	7	2	4	6	Доклад на практическом занятии, поощрительные баллы. Экзамен
11	Р.11 Основные свойства горного массива и его модель	7	2	4	6	Доклад на практическом занятии, поощрительные баллы. Экзамен
12	Р.12 Особенности разрушения горных пород	7	2	4	6	Доклад на практическом занятии, поощрительные баллы. Экзамен
13	Р.13 Горизонтальные тектонические напряжения в массиве	7	2	4	6	Доклад на практическом занятии, поощрительные баллы. Экзамен
14	Р.14 Условия возникновения удароопасных ситуаций	7	2	4	6	Доклад на практическом занятии, поощрительные баллы. Экзамен
15	Р.15 Природное напряженное состояние массива горной породы	7	2	4	6	Доклад на практическом занятии, поощрительные баллы. Экзамен
16	Р.16 Горные удары	7	2	4	6	Доклад на практическом занятии, поощрительные баллы. Экзамен
17	Р.17 Прогноз и профилактика горных ударов	7	2	4	6	Доклад на практическом занятии,

					поощрительные баллы. Экзамен	
18	Р.18 Мероприятия по снижению удароопасности горных выработок	7	2	4	6	Доклад на практическом занятии, поощрительные баллы. Экзамен
Форма аттестации		Экзамен				
Итого за 7 семестр			18	36	54	

5. Содержание лекционных занятий по темам с указанием формируемых компетенций и используемых инновационных образовательных технологий.

Режим проведения лекций – 1 раз в неделю по 2 часа в течение 6 и 7 семестра.

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Формируемые компетенции
1	Р.1 Цели и задачи геомеханики.	2	Взаимосвязь геомеханики с другими науками.	ОПК-5, ОПК-9, ПК-19
2	Р.2 Свойства горных пород.	2	Физико-химические свойства горных пород.	ОПК-5, ОПК-9, ПК-19
3	Р.3 Деформационные и реологические свойства горных пород.	2	Методы определения механических и реологических свойств горных пород	ОПК-5, ОПК-9, ПК-19
4	Р.4 Механическая и кинетическая теории прочности твердых тел.	2	Предельные условия теорий прочности и их применение на практике.	ОПК-5, ОПК-9, ПК-19
5	Р.5 Кинетическая теория прочности твердых тел Журкова С.Н.	2	Особенности длительного деформирования и разрушения твердых тел. Анализ уравнения С.Н.Журкова.	ОПК-5, ОПК-9, ПК-19
6	Р.6 Критерии прочности механических теорий	2	Пять механических теорий прочности твердых тел	ОПК-5, ОПК-9, ПК-19
7	Р.7 Схемы напряженных состояний при механических воздействиях на породы.	2	Линейные, плоские, объемные напряженные состояния и их характеристики.	ОПК-5, ОПК-9, ПК-19
8	Р.8 Геологическая и геомеханическая классификации горных пород	2	Классификация пород по типу крепи.	ОПК-5, ОПК-9, ПК-19
9	Р.9 Натурные и лабораторные	2	Особенности	ОПК-5, ОПК-9,

	испытания горных пород.		поведения горных пород при динамических и длительных воздействиях	ПК-19
10	Р.10 Понятие горного давления. Формы проявления горного давления	2	Способы управления горным давлением	ОПК-5, ОПК-9, ПК-19
11	Р.11 Основные свойства горного массива и его модель	2	Состояние горных массивов (твердое, пластичное, вязкотекучее, жидкотекучее)	ОПК-5, ОПК-9, ПК-19
12	Р.12 Классификация пород и руд по устойчивости выработок	2	Особенности механического состояния грунтовых массивов	ОПК-5, ОПК-9, ПК-19
13	Р.13 Горизонтальные тектонические напряжения в массиве	2	Закономерности проявления тектонических напряжений в массиве	ОПК-5, ОПК-9, ПК-19
14	Р.14 Условия возникновения удароопасных ситуаций	2	Прогноз удароопасности участков массива горных выработок	ОПК-5, ОПК-9, ПК-19
15	Р.15 Природное напряженное состояние массива горной породы	2	Гравитационные напряжения в массиве. Формула Динника и ее анализ	ОПК-5, ОПК-9, ПК-19
16	Р.16 Горные удары	2	Условия возникновения удароопасных ситуаций	ОПК-5, ОПК-9, ПК-19
17	Р.17 Прогноз и профилактика горных ударов	2	Методы прогноза удароопасности массива по дискованию керна	ОПК-5, ОПК-9, ПК-19
18	Р.18 Мероприятия по снижению удароопасности горных выработок	2	Способы приведения массива в неудароопасное состояние	ОПК-5, ОПК-9, ПК-19
	Итого	36		

6. Учебным планом по направлению 21.05.04 не предусмотрено проведение лабораторных работ по дисциплине «Геомеханика».

7. Темы для практических занятий по дисциплине «Геомеханика».

Цель проведения практических занятий – расширение и углубление знаний по основным разделам «Геомеханики», касающихся понятий, терминов, определений, используемых в

данной дисциплине, освоения методов определения основных физико-механических и реологических характеристик при разных схемах напряженного состояния и различных условиях нагружения (сжатия, растяжения, скола и др.). Освоения студентами *навыков* работы на испытательных машинах, оборудовании и приборах, используемых при определении комплекса реологических и физико – механических характеристик горных пород, а также применение методов статистической обработки результатов испытаний.

Режим проведения практических занятий – 1 раз в неделю по 2 часа в течение 6,7 семестра

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Наименование темы практического занятия	Формируемые компетенции
1	Р.2 Свойства горных пород	2	Тема. Механические свойства горных пород и их роль в оценке состояния горного массива	ОПК-5, ОПК-9, ПК-19
2	Р.3 Деформационные и реологические свойства горных пород	4	Тема. Явления ползучести и релаксации напряжений в массиве горных пород	ОПК-5, ОПК-9, ПК-19
3	Р.4 Механическая и кинетическая теории прочности твердых тел	4	Тема. Предельные условия теорий прочности и их применение на практике	ОПК-5, ОПК-9, ПК-19
4	Р.5 Механические свойства горных пород	2	Тема. Определение упругих и прочностных характеристик образцов горных пород на испытательной машине в условиях сжатия и скола	ОПК-5, ОПК-9, ПК-19
5	Р.6 Критерии прочности механических теорий	2	Тема. Аналитические зависимости механических теорий.	ОПК-5, ОПК-9, ПК-19
6	Р.7 Схемы напряженных состояний при механических воздействиях на породы	2	Тема. Виды напряженных состояний и их характеристики	ОПК-5, ОПК-9, ПК-19
7	Р.9 Натурные и лабораторные испытания горных пород	2	Тема. Преимущества и недостатки проводимых испытаний	ОПК-5, ОПК-9, ПК-19
8	Р.10 Понятие горного давления. Формы проявления горного давления	4	Тема. Построение паспортов прочности горных пород методом кругов Мора.	ОПК-5, ОПК-9, ПК-19
9	Р.11 Основные свойства горного массива	4	Тема. Геомеханические процессы и физические методы их моделирования	ОПК-5, ОПК-9, ПК-19
10	Р.12 Особенности разрушения горных пород	6	Тема. Определение длительной прочности модельных образцов горных пород.	ОПК-5, ОПК-9, ПК-19

11	Р.14 Условия возникновения удароопасных ситуаций	6	Тема. Мероприятия по снижению удароопасности выработок	ОПК-5, ОПК-9, ПК-19
12	Р.15 Природное напряженное состояние массива горной породы	6	Тема. Факторы, определяющие начальное напряженное состояние	ОПК-5, ОПК-9, ПК-19
13	Р.16 Горные удары	6	Тема. Принципы управления горным давлением	ОПК-5, ОПК-9, ПК-19
14	Р.17 Прогноз и профилактика горных ударов	4	Тема. Методы прогноза и профилактики горных ударов	ОПК-5, ОПК-9, ПК-19
	Итого	54		

Учебным планом по направлению подготовки специалистов 21.05.04 не предусмотрено выполнения курсового проекта и курсовой работы по дисциплине «Геомеханика».

8. Самостоятельная работа студентов и темы, выносимые на самостоятельную работу по дисциплине «Геомеханика».

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	семестр	Часы	Форма СРС	Формируемые компетенции
1	Тема. Физико-механические свойства горных пород и их применение на практике	6	8	Проработка лекционного материала и рекомендуемой литературы.	ОПК-5, ОПК-9, ПК-19
2	Тема. Механические и кинетические теории прочности твердых тел.	6	8	Проработка лекционного материала и рекомендуемой литературы.	ОПК-5, ОПК-9, ПК-19
3	Тема. Схемы напряженных и деформированных состояний при механических испытаниях.	6	8	Проработка лекционного материала и рекомендуемой литературы.	ОПК-5, ОПК-9, ПК-19
4	Тема. Горное давление и формы его проявления	6	6	Проработка лекционного материала и рекомендуемой литературы.	ОПК-5, ОПК-9, ПК-19
5	Тема. Натурные и лабораторные испытания горных пород	6	6	Проработка лекционного материала и рекомендуемой литературы.	ОПК-5, ОПК-9, ПК-19
	Итого за 6 семестр		36		

6	Тема. Свойства горного массива и его модель	7	8	Проработка лекционного материала и рекомендуемой литературы	ОПК-5, ОПК-9, ПК-19
7	Тема. Природное напряженное состояние массива горной породы и его характеристики	7	8	Проработка лекционного материала и рекомендуемой литературы	ОПК-5, ОПК-9, ПК-19
8	Тема. Горные удары, условия возникновения удароопасных ситуаций	7	8	Проработка лекционного материала и рекомендуемой литературы	ОПК-5, ОПК-9, ПК-19
9	Тема. Способы прогноза и профилактики горных ударов	7	6	Проработка лекционного материала и рекомендуемой литературы	ОПК-5, ОПК-9, ПК-19
10	Тема. Прогноз удароопасности горных ударов	7	8	Проработка лекционного материала и рекомендуемой литературы	ОПК-5, ОПК-9, ПК-19
11	Тема. Основные принципы обеспечения устойчивости выработок	7	8	Проработка лекционного материала и рекомендуемой литературы	ОПК-5, ОПК-9, ПК-19
12	Тема. Мероприятия по снижению удароопасности горных выработок	7	8	Проработка лекционного материала и рекомендуемой литературы	ОПК-5, ОПК-9, ПК-19
Итого за 7 семестр			54		
Всего за 6,7 семестр			90		

9. Использование рейтинговой системы оценки знаний

При оценке результатов деятельности студентов в рамках дисциплины «Геомеханика» используется балльно - рейтинговая система.

Применение рейтинговой системы осуществляется согласно «Положения о балльно - рейтинговой системы оценки знания студентов КНИТУ (утверждено решением УМК Ученого совета ФГБОУ ВПО КНИТУ, протокол №12 от 24 октября 2011 г.)», специально разработанный для данной дисциплины с учётом значимости и трудоёмкости выполняемой учебной работы.

Максимальный рейтинг студента на 3 курсе 6 семестра для получения зачета – 100 баллов; минимальный - 60 баллов.

Текущий рейтинг студентов по дисциплине складывается из оценки следующих видов контроля.

Вид контроля	Балл – (max)	Балл – (min)
1. Поощрительные баллы	5	2
2. Практические занятия	95	58
3. Зачет		
<i>Итого за 6 семестр</i>	<i>100</i>	<i>60</i>
1. Поощрительные баллы	5	2
2. Практические занятия	55	34
3. Экзамен	40	24
<i>Итого за 7 семестр</i>	<i>100</i>	<i>60</i>

10. Информационно – методическое обеспечение дисциплины

10.1 Основная литература

При изучении дисциплины Б1.Б.27 «Геомеханика» в качестве основных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу.

Основные источники информации	Кол-во экз.
1.В.И. Голик Управление состоянием массива : Учебное пособие .— Москва : ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2014 .— 136 с. ДЛЯ СТУДЕНТОВ ВЫСШИХ УЧЕБНЫХ ЗАВЕДЕНИЙ .— ISBN 978-5-16-006751-3	ЭБС «Znanium/com»: http://znanium.com/go.php?id=406231 <i>Доступ из любой точки интернета после регистрации с IP-адресов КНИТУ</i>
2.Казикаев, Д.М. Практический курс геомеханики подземной и комбинированной разработки руд : учебное пособие / Д.М. Казикаев, Г.В. Савич. - 2-е изд. - Москва : Горная книга, 2013. - 224 с. - (Горное образование). - ISBN 978-5-98672-342-6	ЭБС «Университетская библиотека Онлайн»: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=228933 <i>Доступ из любой точки интернета после регистрации с IP-адресов КНИТУ</i>
3.Геомеханика. Введение в механику скальных грунтов [Электронный ресурс] : Учебник / Зерцалов М.Г. - М. : Издательство АСВ, 2014.	ЭБС «Консультант студента. Студенческая электронная библиотека» http://www.studentlibrary.ru/doc/ISBN9785432300409-SCN0000/000.html <i>Доступ из любой точки интернета после регистрации с IP-адресов КНИТУ</i>
4.Практическая механика горных пород [Электронный ресурс] / Борщ-Компаниец В.И. - М. : Горная книга, 2013.	ЭБС «Консультант студента. Студенческая электронная библиотека» http://www.studentlibrary.ru/doc/ISBN9785986723426-SCN0000/000.html <i>Доступ из любой точки интернета после регистрации с IP-адресов КНИТУ</i>
5.Репин, Н.Я. Практикум по дисциплине «Процессы открытых горных работ» : учебное пособие / Н.Я. Репин, Л.Н. Репин. - Москва : Горная книга, 2010. - 157 с. - (ПРОЦЕССЫ ОТКРЫТЫХ ГОРНЫХ РАБОТ). - ISBN 978-5-98672-210-8	ЭБС «Университетская библиотека Онлайн» : http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=229210 <i>Доступ из любой точки интернета после регистрации с IP-адресов КНИТУ</i>

10.2 Дополнительная литература

В качестве дополнительных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу.

Дополнительные источники информации	Кол-во экз.
Крюков Г.М. Физика разрушения горных пород при бурении и взрывании. Ч. II. Разрушение горных пород при бурении. Раздел 1. Внедрение зубьев в разрушаемую породу. Ударо-вращательный способ бурения: Учебное пособие : Издательство Московского государственного горного университета, 2007.	ЭБС «КнигаФонд»: http://www.knigafund.ru/books/122689 <i>Доступ из любой точки интернета после регистрации с IP-адресов КНИТУ</i>
Физика горных пород : физические явления и эффекты в практике горного производства [Электронный ресурс] / Гончаров С.А. - М. : МИСиС, 2016.	ЭБС «Консультант студента. Студенческая электронная библиотека» http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785876239730.html <i>Доступ из любой точки интернета после регистрации с IP-адресов КНИТУ</i>

10.3 Программное обеспечение и Интернет-ресурсы

При изучении дисциплины Б1.Б.27 «Геомеханика» используются электронные источники информации: в сети «INTERNET@» материалы имеются на сайтах:

1. Научная Электронная Библиотека (НЭБ) – Режим доступа: <http://elibrary.ru>
2. ЭБС «КнигаФонд» – Режим доступа: www.knigafund.ru
3. ЭБС «Университетская библиотека Онлайн» – Режим доступа: <http://biblioclub.ru>
4. ЭБС «БиблиоТех» – Режим доступа: <https://kstu.bibliotech.ru>
5. ЭБС «Лань» – Режим доступа: <http://e.lanbook.com/books/>
6. ЭБС «Znanium.com» – Режим доступа: **Ошибка! Недопустимый объект гиперссылки.**
7. ЭБ УНИЦ КНИТУ – Режим доступа: <http://ft.kstu.ru>
8. ЭК УНИЦ КНИТУ – Режим доступа: <http://ruslan.kstu.ru>

Согласовано:
Зав. сектором ОКУФ



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

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

12. Материально-техническое обеспечение дисциплины «Геомеханика»

В качестве материально-технического обеспечения дисциплины могут быть использованы комплекты электронных презентаций рефератов; плакаты и рисунки основных физико-химических и механических характеристик горных пород; демонстрационные приборы, средства мониторинга (образцы выполненных реферативных работ и отчетов по практическим и лабораторным работам) и т.д.

1. Лекционные занятия:

а) комплект электронных презентаций;

б) аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер, ноутбук).

2. Практические занятия:

а) лаборатория прессования порошкообразных материалов, оснащенная прессовой установкой 2ПГ-10, разрывной машиной FM-500, твердомерами ТК-2, ТЭМП-2, а также сушильным шкафом, электронными весами, микроскопами и специальной технологической оснасткой различных форм и диаметров;

б) лаборатория оптической микроскопии, оснащенная микроскопами для изучения структуры поликристаллических образцов и шлифов горных пород.

13. Образовательные технологии

При обучении по дисциплине «Геомеханика» могут использоваться следующие образовательные технологии:

- лекции в традиционной форме с использованием иллюстрационного материала в виде компьютерных презентаций;

- лабораторные работы в традиционной форме и с элементами решения проблемных задач с последующим обсуждением результатов работы в студенческих учебных подгруппах;

- информационные технологии (при выполнении реферата).

Лист переутверждения рабочей программы

Рабочая программа по дисциплине Б1.Б.27 «Геомеханика» пересмотрена на заседании кафедры Технологии твердых химических веществ (ТТХВ)

№ п/п	Дата переутверждения РП	Наличие изменений	Наличие изменений в списке литературы	Подпись разработчика РП	Подпись заведующего кафедрой	Подпись начальника УМЦ
1	Протокол заседания кафедры № 1 от 3.09.2018 г	нет	нет			