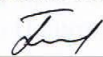


Ф СВГУ «Рабочая программа направления (специальности)»

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
СЕВЕРО-ВОСТОЧНЫЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**

**УТВЕРЖДАЮ:**

**Директор  
Политехнического института СВГУ**

 **Гайдай Н.К.**

**«14» *февраля* 2018 г.**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**С1.Б.26. Геомеханика**

(с изменениями и дополнениями от 2017 г.)

**Направления (специальности) подготовки  
21.05.04 «Горное дело»**

**Профиль подготовки (специализация)  
Специализации: № 3 «Открытые горные работы»,**

**Квалификация (степень) выпускника  
Горный инженер**

**Форма обучения  
Очная, заочная**

**Магадан, 2018 г.**

Рабочая программа учебной дисциплины рассмотрена и одобрена на  
заседании кафедры

Протокол №6 от 01 февраля 2018 года.

## 1. Цели освоения учебной дисциплины «Геомеханика»

Основной целью образования по дисциплине «Геомеханика» является формирование у студентов системы знаний об особенностях геомеханических свойств горных пород и их массивов, как дискретных средах, состоящих из различных минеральных и структурно-литологических неоднородностей, сплошность которых нарушена трещинами различной интенсивности, длины и направлений. В зависимости от состава и строения, горные породы и их массивы при напряжениях деформируются не только как упругие и дискретные среды, но и как реологические, зависящие от длительности приложения нагрузки, что должно учитываться, прежде всего при создании безопасных условий труда в горных выработках, а также применения рациональных, наиболее экономичных методов добычи и переработки полезных ископаемых. Полученные знания будущим специалистам облегчают понимание и усвоение дисциплин горного профиля, обучение которым ведется в Политехническом институте, а самое главное поможет им стать высокопрофессиональными инженерами.

Основными задачами обучения геомеханике является:

- овладение студентами знаниями об особенностях строения горных пород и их массивов, а также экспериментальными методами их исследования и определения деформационно-прочностных характеристик на образцах и в условиях естественного залегания (in situ);
- понимания студентами процессов деформирования, включая стадию разрушения горных пород и их массивов, умение использовать полученные знания для контроля и мониторинга устойчивости бортов карьеров, отвалов пустых пород, плотин хвостохранилищ и других горных сооружений;
- овладение студентами физических (ультразвуковой и сейсмический, гамма-гамма плотностной, GPS, оптическими и др.) методов определения геомеханических свойств горных пород на образцах и породах в условиях естественного залегания, а также для контроля и мониторинга геомеханических процессов в горных выработках, выявления зон фильтрации в плотинах хвостохранилищ с целью своевременного принятия предупредительных мер против аварий и создания безопасных условий труда и высоко эффективной деятельности горных предприятий;
- изучение и анализ геомеханических причин аварий на горных объектах Северо-Востока России (обрушение дамбы хвостохранилища Карамкенского ГОКа, обрушение транспортной бермы и обвалы бортов в карьере Кубака, протечки плотин хвостохранилищ, и др.), выработка мер по предотвращению подобных ситуаций в будущем;
- знание основных особенностей геомеханических свойств горных пород, обусловленных влиянием многолетней мерзлоты на геомеханические процессы при эксплуатации горных предприятий, использование замораживаемых грунтов в горном деле в криолитозоне.

## 2. Место учебной дисциплины в структуре ООП

Дисциплина «Геомеханика» относится к базовой части С1.Б дисциплин учебного плана:

«Геомеханика» дополняет такие дисциплины как: «Безопасность ведения горных работ и горноспасательное дело», «Технология и безопасность взрывных работ», «Процессы горных работ» и др. что обуславливает её прикладной характер и формирование первичных профессиональных знаний перед узкоспециализированными дисциплинами.

### Требования к входным знаниям

Студент должен знать основы минералогии, петрографии, структурной геологии и тектоники, физики твердого тела, основы тензорного исчисления, сопротивления материалов; иметь навыки использования лабораторного оборудования и приборов; уметь обрабатывать полученные экспериментальные данные, строить графики и заполнять таблицы, составлять отчет о проделанной работе и полученных результатах, уметь его защищать.

Освоение дисциплины «Геомеханика», является предшествующим для дисциплин: физические основы добычи и переработки полезных ископаемых, технология разработки рудного и нерудного минерального сырья, разработка россыпных месторождений.

### 3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины С1.Б.26 «Геомеханика»:

В результате изучения дисциплины студент должен:

#### **Знать:**

- научные основы деформирования образцов горных пород и их массивов, способы лабораторных и экспериментальных исследований геомеханических характеристик, их зависимость от литолого-структурного и тектонического строения; способы определения напряженно-деформационного состояния и его влияние на параметры горных выработок, методы ведения лабораторных и экспериментальных замеров по определению устойчивости горных выработок и сооружений.

#### **Уметь:**

- отбирать пробы пород для определения геомеханических характеристик, оценивать их представительность;

- выполнять определение геомеханических характеристик горных пород лабораторными методами; использовать материалы (данные), полученные экспериментальным путем для массивов горных пород с помощью специального оборудования и скважинных приборов, ультразвукового прозвучивания и применения гамма-гамма плотномеров; применять полученные навыки и опыт для определения влажности пород и содержания полезных ископаемых в рудах, доставленных для переработки на фабрику.

#### **Владеть:**

- навыками определения геомеханических параметров образцов скальных и рыхлых горных пород и их массивов;

- навыками работы с лабораторными приборами и оборудованием, методами обработки полученных данных, способами оценки точности, получаемых материалов;

- способами использования дистанционных данных для получения геомеханических характеристик, по материалам полученным как на поверхности массива, так и внутри его по скважинам и подземным горным выработкам.

Дисциплина «Геомеханика» способствует формированию следующих **компетенций**, предусмотренных ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) «Горное дело»:

#### **а) общепрофессиональные (ОПК):**

- владеть 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 (ОПК-9).

#### **б) профессиональные (ПК):**

- Владение навыками анализа горно-геологических условий при эксплуатационной разведке и добыче твердых полезных ископаемых, а также при строительстве и эксплуатации подземных объектов (ПК-1);

– владение основными принципами технологий эксплуатационной разведки, добычи, переработки твердых полезных ископаемых, строительства и эксплуатации подземных объектов (ПК-3);

- умение изучать и использовать научно-техническую информацию в области эксплуатационной разведки, добычи, переработки твердых полезных ископаемых, строительства и эксплуатации подземных объектов (ПК-15).

### 4. Структура и содержание учебной дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единиц учебных часов (табл. 1 – очная форма обучения 216, табл. 2 – заочная форма обучения 216).

Контактная работа при проведении учебных занятий по дисциплинам (модулям) включает в себя занятия лекционного и семинарского типа (практические занятия, лабораторные работы), при наличии в учебном плане консультаций и контрольных работ, расчетно-

графических работ руководство, консультации и защита курсовых работ (проектов), консультации рефератов и др.

Объем (в часах) контактной работы занятий лекционного и семинарского типа (лабораторные работы) согласно расчетам аудиторной учебной нагрузки составляет 68 часа для очной формы обучения и 10 часов для заочной формы обучения.

Контактная работа при проведении промежуточной аттестации включает в себя групповую консультацию обучающихся перед экзаменом, индивидуальную сдачу экзамена и (или) индивидуальную сдачу зачета. Объем (в часах) групповой консультации обучающихся перед экзаменом определяется нормами времени для расчета объема учебной нагрузки, выполняемой профессорско-преподавательским составом, и составляет 2 часа на группу.

Объем (в часах) для индивидуальной сдачи экзамена определяется нормами времени для расчета объема учебной нагрузки, выполняемой профессорско-преподавательским составом, и составляет 0.5 часа на одного обучающегося.

**Таблица 1. Очная форма обучения**  
**Структура и содержание учебной дисциплины «Геомеханика»**

Форма промежуточного контроля по семестрам: 5 семестр – экзамен.

|   | Наименование модулей, разделов, тем                                      | Количество часов/Зачетных единиц |                      |                      |                        | Общая трудоемкость с учетом зачетов и экзаменов (час/зачет.ед.) |
|---|--------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|----------------------|----------------------|------------------------|-----------------------------------------------------------------|
|   |                                                                          | Аудиторные занятия               |                      |                      | Самостоятельная работа |                                                                 |
|   |                                                                          | Лекции                           | Практические занятия | Лабораторные занятия |                        |                                                                 |
| 1 | 2                                                                        | 3                                | 4                    | 5                    | 6                      | 7                                                               |
| 1 | Первый модуль: Введение в предмет. Геомеханика горных пород.             | 16                               | –                    | 16                   | 56                     |                                                                 |
|   | Тема 1.1. Общая и прикладная геомеханика; основные термины и определения | 2                                | -                    | 2                    | 4                      |                                                                 |
|   |                                                                          |                                  | -                    |                      |                        |                                                                 |
|   | Тема 1.2. Особенности строения горных пород                              | 2                                | -                    | 2                    | 8                      |                                                                 |
|   | Тема 1.3. Полные диаграммы деформирования                                | 2                                | -                    | 2                    | 8                      |                                                                 |
|   | Тема 1.4. Кусочно-линейная аппроксимация полных диаграмм деформирования  | 2                                | -                    | 2                    | 8                      |                                                                 |
|   | Тема 1.5. Внутренний механизм деформирования и разрушения горных пород   | 1                                | -                    | 2                    | 8                      |                                                                 |
|   | Тема 1.6. Концевые и масштабные эффекты                                  | 1                                | -                    | 2                    | 4                      |                                                                 |
|   | Тема 1.7. Реологические свойства горных пород                            | 2                                |                      | 2                    | 8                      |                                                                 |
|   | Тема 1.8. Остаточная прочность; влияние воды, газа, температуры          | 2                                |                      | 2                    | 4                      |                                                                 |

|          |                                                                                                                                        |           |   |            |            |              |
|----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|---|------------|------------|--------------|
|          | на геомеханические свойства пород                                                                                                      |           |   |            |            |              |
|          | <b>Тема 1.9.</b> Геомеханические свойства многолетнемерзлых пород                                                                      | <b>2</b>  |   | <b>2</b>   | <b>10</b>  |              |
| <b>2</b> | <b>Второй модуль:</b> Геомеханические свойства массива горных пород                                                                    | <b>12</b> |   | <b>12</b>  | <b>38</b>  |              |
|          | <b>Тема 2.1.</b> Геомеханические свойства горных пород в условиях всестороннего сжатия                                                 | <b>1</b>  |   | <b>2</b>   | <b>8</b>   |              |
|          | <b>Тема 2.2.</b> Массив горных пород; начальное напряженное состояние                                                                  | <b>2</b>  |   | <b>2</b>   | <b>6</b>   |              |
|          | <b>Тема 2.3</b> Методы изучения геомеханических свойств массива горных пород                                                           | <b>3</b>  |   | <b>2</b>   | <b>6</b>   |              |
|          | <b>Тема 2.4.</b> Геофизические методы изучения массива горных пород                                                                    | <b>2</b>  |   | <b>2</b>   | <b>8</b>   |              |
|          | <b>Тема 2.5.</b> Геомеханические процессы в массивах горных пород; устойчивость бортов карьеров                                        | <b>4</b>  | - | <b>4</b>   | <b>8</b>   |              |
| <b>3</b> | <b>Третий модуль:</b> Геомеханика массивов техногенных пород                                                                           | <b>6</b>  | - | <b>6</b>   | <b>18</b>  |              |
|          | <b>Тема 3.1.</b> Геомеханика массивов техногенных пород и хвостохранилищ в криолитозоне                                                | <b>2</b>  | - | <b>2</b>   | <b>8</b>   |              |
|          | <b>Тема 3.2.</b> Укрепление техногенных массивов, консервация и рекультивация объектов горного производства                            | <b>2</b>  | - | <b>2</b>   | <b>6</b>   |              |
|          | <b>Тема 3.3.</b> Анализ причин техногенных аварий и нарушений устойчивого состояния горных выработок на объектах Северо-Востока России | <b>2</b>  |   | <b>2</b>   | <b>4</b>   |              |
|          | <b>ИТОГО:</b>                                                                                                                          | <b>34</b> | - | <b>34</b>  | <b>112</b> |              |
|          | <b>ВСЕГО по учебному плану аудиторные+сам. работа</b>                                                                                  |           |   | <b>180</b> |            | <b>216/6</b> |

### Перечень лабораторных работ

**Лабораторная работа № 1.** Изучение природной и техногенной трещиноватости массива пород карьера «Горняк». Замеры параметров природных трещин, определение блочности.

**Лабораторная работа № 2.** Отбор образцов рыхлых пород из обнажений для лабораторных определений геомеханических свойств. Документация пробы, определение ее массы.

**Лабораторная работа № 3.** Определение естественной влажности пород.

**Лабораторная работа № 4.** Подготовка пробы к гранулометрическому анализу.

**Лабораторная работа № 5.** Определение гранулометрического состава пород ситовым методом; графическое представление результатов.

**Лабораторная работа № 6.** Определение объемной плотности образцов скальных пород методом гидростатического взвешивания.

**Лабораторная работа № 7.** Определение динамических модулей скальных горных пород и предельного значения прочности ультразвуковым методом.

**Лабораторная работа № 8.** Определение динамических характеристик массива горных пород in situ по сейсмограмма сейсмопрофилирования.

**Лабораторная работа № 9.** Определение объемной плотности образцов скальных пород методом непосредственных (прямых) измерений.

**Лабораторная работа № 10.** Определение объемной плотности сухих песков плотного и рыхлого сложения.

**Лабораторная работа № 11.** Определение объемной плотности водонасыщенного песка, коэффициента пористости и объемной плотности минерального скелета..

**Лабораторная работа № 12.** Определение объемной плотности горных пород in situ гамма-гамма методом.

**Лабораторная работа № 13.** Определение объемной плотности пород в скважине методом ГГ-П каротажа и определение коэффициента вскрыши.

**Лабораторная работа № 14.** Определение угла естественного откоса.

**Лабораторная работа № 15.** Расчет параметров устойчивости бортов карьера при заданных значениях геомеханических характеристик пород.

**Лабораторная работа № 16.** Определение показателя RQD по керну (материалам фото документации) скважин.

**Лабораторная работа № 17.** Определение класса геомеханических свойств горных пород; рейтинговая оценка геомеханических характеристик горных массивов.

**Таблица 2 .** Заочная форма обучения

Форма промежуточного контроля по семестрам: 3 курс – экзамен.

| №<br>п/п | Наименование модулей, разделов,<br>тем                                                              | Количество часов      |                         |                         | Самостоятельная<br>работа | Общая трудоемкость<br>с учетом зачетов и<br>экзаменов<br>(час/зачет.ед.) |
|----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|-------------------------|-------------------------|---------------------------|--------------------------------------------------------------------------|
|          |                                                                                                     | Аудиторные<br>занятия |                         | Лабораторные<br>занятия |                           |                                                                          |
|          |                                                                                                     | Лекции                | Практические<br>занятия |                         |                           |                                                                          |
| 1        | <b>Первый модуль:</b> Введение в предмет. Геомеханика горных пород.                                 | 3                     | -                       | -                       | 101                       |                                                                          |
|          | <b>Тема 1.1.</b> Общая и прикладная геомеханика; основные термины и определения                     | 0.25                  | -                       | -                       | 10                        |                                                                          |
|          | <b>Тема 1.2.</b> Особенности строения горных пород                                                  | 0.25                  |                         |                         | 10                        |                                                                          |
|          | <b>Тема 1.3.</b> Полные диаграммы деформирования                                                    | 0.75                  | -                       | -                       | 13                        |                                                                          |
|          | <b>Тема 1.4.</b> Кусочно-линейная аппроксимация полных диаграмм деформирования                      | 0.25                  | -                       |                         | 13                        |                                                                          |
|          | <b>Тема 1.5.</b> Внутренний механизм деформирования и разрушения горных пород                       | 0.5                   | -                       |                         | 10                        |                                                                          |
|          | <b>Тема 1.6.</b> Концевые и масштабные эффекты                                                      | 0.25                  | -                       |                         | 10                        |                                                                          |
|          | <b>Тема 1.7.</b> Реологические свойства горных пород                                                | 0.25                  | -                       |                         | 10                        |                                                                          |
|          | <b>Тема 1.8.</b> Остаточная прочность; влияние воды, газа и температуры на геомеханические свойства | 0.25                  | -                       |                         | 10                        |                                                                          |



|          |                                                                                                       |          |   |            |            |              |
|----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|---|------------|------------|--------------|
|          | <b>Тема 1.9.</b> Геомеханические свойства многолетнемерзлых горных пород                              | 0.25     | - |            | 15         |              |
| <b>2</b> | <b>Второй модуль:</b> Геомеханические свойства массивов горных пород                                  | <b>2</b> | - | <b>1.5</b> | <b>65</b>  |              |
|          | <b>Тема 2.1.</b> Геомеханические свойства горных пород в условиях все-стороннего сжатия               | 0.5      | - |            | 13         |              |
|          | <b>Тема 2.2.</b> Массив горных пород; начальное напряжение                                            | 0.5      | - |            | 10         |              |
|          | <b>Тема 2.3.</b> Методы изучения геомеханических свойств массивов горных пород                        | 0.5      | - |            | 10         |              |
|          | <b>Тема 2.4.</b> Геофизические методы изучения массивов горных пород                                  | -        | - |            | 16         |              |
|          | <b>Тема 2.5.</b> Геомеханические процессы в массивах; устойчивость бортов карьеров                    | 0.5      | - |            | 16         |              |
| <b>3</b> | <b>Третий модуль:</b> Геомеханика массивов техногенных пород                                          | <b>1</b> | - | <b>0.5</b> | <b>31</b>  |              |
|          | <b>Тема 3.1.</b> Геомеханика массивов техногенных пород и плотин хвостохранилищ в криолитозоне        | 0.5      | - | <b>1</b>   | 16         |              |
|          | <b>Тема 3.2.</b> Консервация и рекультивация объектов горного производства по завершению деятельности | 0.5      |   | -          | 15         |              |
|          | <b>ИТОГО:</b>                                                                                         | <b>6</b> | - | <b>4</b>   | <b>197</b> |              |
|          | <b>ВСЕГО по учебному плану</b>                                                                        |          |   |            |            | <b>216/6</b> |

## 5. Образовательные технологии

В соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки «Горное дело» реализация компетентного подхода при изучении дисциплины **С1.Б.26 «Геомеханика»** предусмотрено проведение занятий в виде лекций и лабораторных занятий. На аудиторных занятиях будут использованы активные и интерактивные формы обучения: мультимедийные презентации, разбор реальных геомеханических ситуаций на конкретных горных объектах Северо-Востока России (Кубака, Купол, Двойное) и Аляски (Форт Нокс), диалоговое общение студент-преподаватель, аудиторские доклады студентов, выполнивших студенческие научные работы и их обсуждение.

Оценка знаний осуществляется на основании модульно-рейтинговой системы.

## 6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы студентов.

Текущий контроль изучения дисциплины в течение учебного семестра предусмотрен в форме выполнения аудиторных, самостоятельных и лабораторных работ и контрольных, выполняемых по завершению каждого модуля. в период рубежных аттестаций. Поощрительными баллами оцениваются студенческие научные исследования и доклады по вопросам и темам геомеханики.

Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельных работ студентов.

Всего на самостоятельную работу запланировано: 112 часов для очной формы, 197 часов – для заочной формы.



Целью самостоятельной работы студентов является углубленное изучение отдельных разделов курса Геомеханика.

Самостоятельная работа студентов представляет собой:

- Теоретическую подготовку к лекциям и лабораторным занятиям.
- Выполнение расчетной части лабораторной работы, написание отчета.
- Подготовку к защите выполненных лабораторных работ.
- Самостоятельная работа, предусмотренная в табл. 1 «Структура и содержание учебной дисциплины».
- Выполнение отдельными студентами научных исследований и подготовку докладов по вопросам современного развития геомеханики.

| п/п   | Форма работы                                                                                     | Объем работы, час |         | Учебно-методическое обеспечение                                                                             |
|-------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|---------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|       |                                                                                                  | очная             | заочная |                                                                                                             |
| 1     | Теоретическая подготовка к лекционным и лабораторным занятиям.                                   | 35                | 90      | См. список основной и дополнительной литературы, конспекты лекций                                           |
| 2     | Самостоятельное выполнение расчетной части лабораторных работ, составление и оформление отчетов. | 45                | 60      | См. список основной и дополнительной литературы, методические указания к лабораторным работам               |
| 3     | Подготовка к защите отчетов лабораторных работ.                                                  | 32                | 47      | Конспекты лекций, методические указания к лабораторным работам, список основной и дополнительной литературы |
| Итого |                                                                                                  | 112               | 197     |                                                                                                             |

При выполнении лабораторных работ студенты используют методические указания по выполнению работ по дисциплине «Геомеханика».

1. Баклашов И.В.. Лабораторные методы определения геомеханических свойств образцов горных пород. М.: МГГА, 2006. – 60 с.
2. Ломтадзе В.Д. Физико-механические свойства горных пород. Методы лабораторных определений. Л.: Недра, 1999. – 328 с.

### **6.1. Перечень примерных контрольных вопросов для самостоятельной работы.**

1. Объясните различие между геомеханикой как областью науки от горной геомеханики, как производственной отрасли.
2. Укажите основные причины, приводящие к деформациям образцов горных пород.
3. Объясните необходимость использования в горном деле геомеханического параметра – объемная плотность горных пород..
4. Перечислите требования, предъявляемые к образцам скальных пород, отбираемых для определения геомеханических характеристик.
5. Перечислите требования к образцам рыхлых пород, отбираемых для определения геомеханических свойств.
6. Охарактеризуйте особенности строения глинистых пород, приводящих к реологическим явлениям.
7. Объясните отличие свободной воды от капиллярной.
8. Объясните механизм взаимодействия минеральных частиц породы с капиллярной водой и его влияние на геомеханические свойства.
9. Влияние водонасыщенности рыхлых пород на их геомеханические свойства.
10. Объясните механизм изменения геомеханических свойств мерзлых пород при их переходе в талое состояние.
11. Использование режущего оборудования для отбора образцов скальных пород.
12. Создание водонепроницаемых завес методом искусственного замораживания.

13. Параметры, характеризующие трещиноватость скальных пород.
14. Объясните характер структурной неоднородности массива скальных пород.
15. Природа и основные причины образования первичной (природной) трещиноватости.
16. Причины техногенной трещиноватости и ее распределение в массиве горных пород.
17. Влияние трещиноватости на распространение упругих колебаний в образцах пород и их массивах.
18. Влияние трещиноватости на электропроводность массивов горных пород.
19. Различие прямых и дистанционных методов определения геомеханических параметров массивов горных пород.
20. Объясните необходимость градуировки приборов, используемых в дистанционных методах.
21. Охарактеризуйте метод градуировки гамма-гамма плотномера по замерам в воздухе и воде.
22. Охарактеризуйте метод градуировки гамма-гамма плотномера по «реперным» породам.
23. Объясните основные преимущества определения геомеханических свойств пород в условиях естественного залегания перед лабораторными методами.
24. Какие недостатки у дистанционных методов исследования геомеханических свойств перед прямыми методами.
25. Преимущества дистанционных методов определения геомеханических свойств.
26. Использование данных дистанционных съемок при планировании работы бульдозеров.
27. Использование данных дистанционных съемок для планирования буровзрывных работ.
28. Использование дистанционных методов мониторинга в системе RockVision.
29. Использование дистанционных методов для обнаружения зон фильтрации в плотинах.
30. Визуальные методы контроля и мониторинга устойчивости берм карьеров.
31. Использование водоотводящих канав при открытых горных работах.
32. Объясните причину наклона Пизанской башни.
33. Объясните каким способом остановлено «падение» Пизанской башни.
34. Объясните причины аварии при строительстве Ленинградского метрополитена.
35. Сформулируйте основные задачи геомеханики горных работ.
36. Сформулируйте основные цели геомеханики, решаемые наукой.
37. Использование геомеханики при выборе способа горных работ.
38. Динамические и статические методы определения геомеханических параметров.
39. Применение моделирования в геомеханике.
40. Охарактеризуйте основные различия геомеханики и сопротивления материалов.
41. Охарактеризуйте общие черты геомеханики и сопротивления материалов.
42. Основы метода RQD.
43. Влияние блочности массивов пород на устойчивость бортов горных выработок
44. Обеспечение водонепроницаемости ядра плотин.
45. Геофизические методы обнаружения фильтраций в плотинах хвостохранилищ.

## **7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)**

### **а) основная:**

1. Баклашов И.В. Геомеханика. Т. 1. М.: МГГА. 2004. - 209 с.
2. Баклашов И.В. Картозия Б.А., Шашенко А.Н Геомеханика. Геомеханические процессы. Т.2. М.: МГГА, 2004. - 248 с.
3. Баклашов И.В., Давиденко Б.Ю., Кузьяев Л.С., Христолюбов В.Д Лабораторный практикум по дисциплине «Геомеханика». М.: МГГА, 2004. - 72 с.

б) дополнительная:

4. Макаров А.Б. Практическая геомеханика. Пособие для горных инженеров. М.: Горная книга, 2006.-391 с.
5. Падуков В.А. Горная геомеханика. СПб.: СПбГИ, 1997. - 134 с.
6. Ржевский В.В., Новик Г.Я. Основы физики горных пород. Л.: Недра, 1975. - 233 с.
7. Седов Б.М. Курс лекций по геомеханике для студентов, обучающихся по специальности горное дело. Магадан: СМУ, 2003. - 128 с. CD.
8. Ломтадзе В.Д. Физико-механические свойства горных пород. Методы лабораторных определений. Л.: Недра, 1999. - 328 с.
9. Сомервилл С.Г., Пауль М.А. Словарь по геотехнике. М.: Недра, 1986.- 139 с.
10. Геотехнические вопросы освоения Севера. //Под ред. О. Андерсленда, А. Андерсона. М.: Недра, 1983. -233 с.
11. Фидря С.Е. Основы технологии горного производства: Учебное пособие. Магадан: СМУ, 2011.
12. Единые правила безопасности при разработке рудных, нерудных и россыпных месторождений полезных ископаемых подземным способом // ФГУП «НТЦ «Промышленная безопасность». М.: 2003.
13. Единые правила безопасности при разработке месторождений полезных ископаемых открытым способом ФГУП «НТЦ «Промышленная безопасность». М.: 2003.
14. Проскуряков В.М., Бляхман А.С. Сейсмические методы исследования напряженного состояния горного массива. М.: Недра, 1983.-193 с.

в) адреса сайтов сети ИНТЕРНЕТ

[www.edu.ru](http://www.edu.ru)

[www.gornaya-kniga.chat.ru](http://www.gornaya-kniga.chat.ru)

[www.gornaya-kniga.narod.ru/index.htm](http://www.gornaya-kniga.narod.ru/index.htm)

[www.rmpi.ru](http://www.rmpi.ru)

[www.mining-media.ru](http://www.mining-media.ru)

[www.kopimash.ru](http://www.kopimash.ru)

[www.yumz.ru/](http://www.yumz.ru/)

## 8. Материально-техническое обеспечение дисциплины Геомеханика

– Учебная аудитория № 5005 для проведения лекционных и лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Оборудование: мебель аудиторная (столы, стулья, доска аудиторная); лабораторные приборы: технические весы с разновесами и кронштейном для метода гидростатического взвешивания, радиометр СРП-68, бинокляр БМ-2, ручной пресс, стандартный набор сит для гранулометрического анализа рыхлых пород, ареометры, ультразвуковая аппаратура ИПА-59 с комплектом пьезодатчиков, деформографы часового типа, сушильный шкаф, мерительный инструмент. Для определения геомеханических свойств лабораторными методами имеются коллекции керн, пород и руд месторождений Северо-Востока России, графика по геологии и геомеханике объектов Магаданской области, Чукотки и Саха (Якутии), фотоматериалы по горным сооружениям с примерами геомеханических ситуаций, включая аварийные, графические материалы для выполнения лабораторных работ по использованию дистанционных методов в геомеханике, демонстрационная графика. При лекционной демонстраций материалов используется проектор и экран кафедры Горного дела.

## 9. Рейтинг-план дисциплины

Политехнический институт

### Е1.Б.26 Геомеханика

Курс 3, группы \_\_\_\_\_, семестр 5 (осенний) 201 /201 учебного года

Профессор, д.г.-м.н.: Седов Борис Михайловичтвицкий

Кафедра Горного дела

| Аттестацион-<br>ный период | Номер<br>модуля | Название мо-<br>дуля                              | Виды работ, подлежащих оценке                                                       | Количе-<br>ство<br>баллов |
|----------------------------|-----------------|---------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|
| 1                          | 2               |                                                   | 3                                                                                   | 4                         |
| 1                          | 1               | Введение в предмет. Геомеханика гор-<br>ных пород | Выполнение, составление отчета и защита лабораторных работ (70 баллов за 1 работу)  | 70                        |
|                            |                 |                                                   | Самостоятельные работы по темам модуля                                              | 10                        |
| 2                          | 2               | Геомеханика массивов горных пород                 | Выполнение, составление отчета и защита лабораторных работ (70 баллов за 1 работу)  | 70                        |
|                            |                 |                                                   | Самостоятельные работы по теме модуля                                               | 10                        |
| 3                          | 3               | Геомеханика массивов техногенных пород            | Выполнение, составление отчета и защита лабораторной работы (70 баллов за 1 работу) | 70                        |
|                            |                 |                                                   | Самостоятельная работа по теме модуля                                               | 10                        |

Рейтинг-план выдан

\_\_\_\_\_  
(дата, подпись преподавателя)

Рейтинг-план получен

\_\_\_\_\_  
(дата, подпись старосты группы)

**10. Протокол согласования с другими дисциплинами направления (специальности) подготовки (Приложение 2)**

**11. Приложения.**

Приложение 1 Ф СВГУ 8.1.4-02 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации по дисциплине.

Приложение 3 Лист изменений и дополнений.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 21.05.04 Горное дело, специализация №3 «Открытые горные работы», утвержденного приказом Министерства образования и науки от 17.10.2016 г. № 1298.

Автор: Седов Борис Михайлович,  
профессор кафедры Горного дела, д.г.-м.н.

Седов / 3.3.2018  
подпись, дата

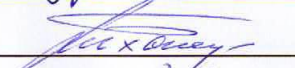
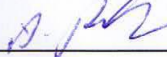
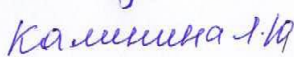
Зав.кафедрой Горного дела:  
Михайленко Григорий Григорьевич, к.т.н.

Михайленко  
подпись, дата

**Приложение 2**  
**ПРОТОКОЛ СОГЛАСОВАНИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ**  
**С ДРУГИМИ ДИСЦИПЛИНАМИ СПЕЦИАЛЬНОСТИ**  
**(НАПРАВЛЕНИЯ) ПОДГОТОВКИ**

| Наименование базовых дисциплин и разделов (тем), усвоение которых необходимо для данной дисциплины | Предложения базовым дисциплинам об изменениях в пропорциях материала, порядок изложения, введение новых тем курса и т.д.                                                                                                |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Начертательная геометрия и инженерная графика                                                      | Построение планов, разрезов и сечений. Масштабы. Условные обозначения объектов горных работ.                                                                                                                            |
| Технология и безопасность взрывных работ                                                           | Кислородный баланс взрывчатых веществ. Ядовитые газы взрыва и реакции превращения взрывчатых веществ.                                                                                                                   |
| Физика                                                                                             | Основные и производные физические величины: сила, расстояние, время, температура, скорость, энергия, мощность, теплота, давление, вес, удельная масса. Единицы измерения. Основные законы газо- и термодинамики.        |
| Основы горного дела                                                                                | Знание 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. |

Ведущие лекторы:

 /   
 /   
 /   
 / 



Приложение 3

Лист изменений и дополнений на 20\_\_\_/20\_\_\_ учебный год

в рабочую программу учебной дисциплины

\_\_\_\_\_  
(код, наименование дисциплины)

Направления подготовки (специальности)

\_\_\_\_\_  
(Шифр и название направления подготовки (специальности))»

Профиль подготовки (специализация)

\_\_\_\_\_

1. В рабочую программу учебной дисциплины вносятся следующие изменения:

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

2. В рабочую программу учебной дисциплины вносятся следующие дополнения:

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Автор(ы): Ф.И.О., степень, звание, должность (полностью), подпись, дата

Рабочая программа учебной дисциплины пересмотрена и одобрена на заседании кафедры (указать какой), дата, номер протокола заседания кафедры.

Заведующий(ая) кафедрой (указать какой): Ф.И.О., степень, звание, подпись дата



**Лист визирования  
рабочей программы дисциплины (модуля)**

Рабочая программа дисциплины **С1.Б.26 «Геомеханика»** признана актуальной для набора 2017 г.

Протокол заседания кафедры горного дела

№6 от «1» февраля 2018г.

Заведующий кафедрой горного дела

Михайленко Григорий Григорьевич, к.т.н., доцент



«1» февраля 2018 г.