МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»



УТВЕРЖДАЮ
Директор ИГДиТ
_____ А.А. Зубков

02.02.2026 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ОСНОВЫ ГЕОМЕХАНИКИ

Направление подготовки (специальность)
21.05.04 Горное дело

Направленность (профиль/специализация) программы
Маркшейдерское дело

Уровень высшего образования - специалитет

Форма обучения
очная

Институт/ факультет	Институт горного дела и транспорта
Кафедра	Геологии, маркшейдерского дела и обогащения полезных ископаемых
Курс	3
Семестр	6

Магнитогорск
2026 год

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО - специалитет по специальности 21.05.04 Горное дело (приказ Минобрнауки России от 12.08.2020 г. № 987)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Геологии, маркшейдерского дела и обогащения полезных ископаемых
30.01.2026, протокол № 5

Зав. кафедрой _____ И.А. Гришин

Рабочая программа одобрена методической комиссией ИГДиТ
02.02.2026 г. протокол № 5

Председатель _____ А.А. Зубков

Рабочая программа составлена:
доцент кафедры ГМДиОПИ, канд. техн. наук_____Е.А. Романько

Рецензент:
директор ООО «Магнитогорская маркшейдерско-геодезическая компания» ,

А.А. Шекунова

Лист актуализации рабочей программы

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2027 - 2028 учебном году на заседании кафедры Геологии, маркшейдерского дела и обогащения

Протокол от __ _____ 20__ г. № __
Зав. кафедрой _____ И.А. Гришин

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2028 - 2029 учебном году на заседании кафедры Геологии, маркшейдерского дела и обогащения

Протокол от __ _____ 20__ г. № __
Зав. кафедрой _____ И.А. Гришин

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2029 - 2030 учебном году на заседании кафедры Геологии, маркшейдерского дела и обогащения

Протокол от __ _____ 20__ г. № __
Зав. кафедрой _____ И.А. Гришин

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2030 - 2031 учебном году на заседании кафедры Геологии, маркшейдерского дела и обогащения

Протокол от __ _____ 20__ г. № __
Зав. кафедрой _____ И.А. Гришин

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2031 - 2032 учебном году на заседании кафедры Геологии, маркшейдерского дела и обогащения

Протокол от __ _____ 20__ г. № __
Зав. кафедрой _____ И.А. Гришин

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2032 - 2033 учебном году на заседании кафедры Геологии, маркшейдерского дела и обогащения

Протокол от __ _____ 20__ г. № __
Зав. кафедрой _____ И.А. Гришин

1 Цели освоения дисциплины (модуля)

является получение знаний по основным свойствам горных пород, оказывающим влияние на устойчивость массивов горных пород, ТВ т.ч. при обнажениях, основных моделях НДС массива.

2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина Основы геомеханики входит в обязательную часть учебного плана образовательной программы.

Для изучения дисциплины необходимы знания (умения, владения), сформированные в результате изучения дисциплин/ практик:

Физика горных пород

Физика

Знания (умения, владения), полученные при изучении данной дисциплины будут необходимы для изучения дисциплин/практик:

Управление состоянием массива в условиях открытых горных работ

Сдвижения и деформации земной поверхности

3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля) и планируемые результаты обучения

В результате освоения дисциплины (модуля) «Основы геомеханики» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции
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	Систематизирует методы предельного напряженного состояния массива горных пород
ОПК-6.2	Систематизирует методы предельного напряженного состояния массива горных пород
ДПК-4 Способен осуществлять анализ исходных данных и построение моделей залежи	
ДПК-4.1	Организует сбор, идентификацию, систематизацию и анализ качества необходимых исходных данных для проведения геомеханических и геодинамических исследований; демонстрирует знания методов изучения свойств, структурных особенностей и состояния массива горных пород
ДПК-4.2	Осуществляет построение различных моделей объектов и другой геомеханической информации в ГГИС

4. Структура, объём и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных единиц 72 акад. часов, в том числе:

– контактная работа – 37,3 акад. часов:

– аудиторная – 36 акад. часов;

– внеаудиторная – 1,3 акад. часов;

– самостоятельная работа – 34,7 акад. часов;

– в форме практической подготовки – 0 акад. час;

Форма аттестации - зачет

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа студента	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код компетенции
		Лек.	лаб. зан.	практ. зан.				
1. 1								
1.1 Введение	6	2			4	самостоятельное изучение дополнительной и основной литературы по дисциплине	Текущий контроль успеваемости	ОПК-6.1, ОПК-6.2
1.2 Основные свойства массива. Деформационные свойства горных пород и основные факторы, влияющие на них.		2		2	4	самостоятельное изучение дополнительной и основной литературы по дисциплине, выполнение лабораторных работ	Текущий контроль успеваемости	ОПК-6.1, ОПК-6.2
1.3 Методы определения основных механических свойств массива		2		5	6,4	самостоятельное изучение дополнительной и основной литературы по дисциплине	Текущий контроль успеваемости	ОПК-6.1, ОПК-6.2
Итого по разделу		6		7	14,4			
2. 2								
2.1 Деформирование и разрушение горных пород	6	2		3	8	самостоятельное изучение дополнительной и основной литературы по дисциплине	Текущий контроль успеваемости	ОПК-6.1, ОПК-6.2
2.2 Напряженное состояние породного массива		4		0,5	6	самостоятельное изучение дополнительной и основной литературы по дисциплине	Текущий контроль успеваемости	ОПК-6.1, ОПК-6.2
Итого по разделу		6		3,5	14			

3. 3								
3.1 Определение действующих статических, динамических напряжений в массиве пород и ориентирование главных действующих напряжений	6	4		0,5	4	самостоятельное изучение дополнительной и основной литературы по дисциплине, выполнение лабораторных работ	Текущий контроль успеваемости	ОПК-6.1, ОПК-6.2
3.2 Геомеханические модели породного массива		4		0,5	2,3	самостоятельное изучение дополнительной и основной литературы по дисциплине	Текущий контроль успеваемости	ОПК-6.1, ОПК-6.2
3.3 Моделирование геомеханических процессов		4		0,5		самостоятельное изучение дополнительной и основной литературы по дисциплине, выполнение лабораторных работ	Текущий контроль успеваемости	ОПК-6.1, ОПК-6.2
Итого по разделу		12		1,5	6,3			
Итого за семестр		24		12	34,7		зачёт	
Итого по дисциплине		24		12	34,7		зачет	

5 Образовательные технологии

Для реализации предусмотренных видов учебной работы в качестве образовательных технологий в преподавании дисциплины используются традиционная и модульно - компетентностная технологии.

Передача необходимых теоретических знаний и формирование основных представлений по курсу возможно с использованием мультимедийного оборудования.

Лекции проходят в традиционной форме, в форме лекций консультаций и проблемных лекций. Теоретический материал на проблемных лекциях является результатом усвоения полученной информации посредством постановки проблемного вопроса и поиска путей его решения. На лекциях – консультациях изложение нового материала сопровождается постановкой вопросов и дискуссией в поисках ответов на эти вопросы. По возможности необходимо использовать междисциплинарное обучение – использование знаний из разных областей, их группировка и концентрация в контексте конкретной решаемой задачи.

При проведении лабораторных занятий возможна следующая форма обучения - совместная работа в малых группах (2-3 студента). Основная часть заданий выполняется на практических занятиях.

6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Представлено в приложении 1.

7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

Представлены в приложении 2.

8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) Основная литература:

Управление геомеханическими процессами при разработке месторождений полезных ископаемых : учебное пособие / Д. М. Казикаев, А. А. Козырев, Э. В. Каспарьян, М. А. Иофис. — Москва : Горная книга, 2016. — 490 с. — ISBN 978-5-98672-441-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/101757/#1 (дата обращения: 21.03.2020).

Орлов, Г. В. Сдвижение горных пород и земной поверхности под влиянием подземной разработки : учебное пособие / Г. В. Орлов. — 3-е изд., стер. — Москва : Горная книга, 2017. — 198 с. — ISBN 978-5-98672-468-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/111342/#1 (дата обращения: 21.03.2020).

б) Дополнительная литература:

Певзнер, М. Е. Геомеханика : учебник / М. Е. Певзнер, М. А. Иофис, В. Н. Попов. — Москва : Горная книга, 2008. — 438 с. — ISBN 978-5-7418-0528-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/3289/#1 (дата обращения: 21.03.2020).

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/#1 (дата обращения: 21.03.2020).

Кириченко, Ю. В. Геомеханика: инженерно-геологическое обеспечение управления состоянием массивов горных пород : учебное пособие / Ю. В. Кириченко, В. В. Ческидов, С. А. Пуневский. — Москва : МИСИС, 2017. — 90 с. — ISBN 978-5-906846-37-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/105287/#1 (дата обращения: 21.03.2020).

Терентьев, Б.Д. Геомеханическое обоснование подземных горных работ : очистные горные работы [Электронный ресурс] : учебное пособие / Б.Д. Терентьев, В.В. Мельник, Н.И. Абрамкин. — Электрон. дан. — Москва : МИСИС, 2016. — 258 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/93620/#1 . — Загл. с экрана.

Кузьмин, С. В. Исследование характера проявлений горного давления в подготовительных выработках, охраняемых с помощью целиков и компенсационных полостей: Отдельная статья: Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал) / С. В. Кузьмин. — Москва : Горная книга, 2016. — 8 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/101760/#1 (дата обращения: 21.03.2020).

Дементьев, А.В. Геомеханика: лабораторный практикум [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.В. Дементьев. — Электрон. дан. — Кемерово :КузГТУ имени Т.Ф. Горбачева, 2015. — 104 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/69419/#1 . — Загл. с экрана.

Борщ-Компониец, В. И. Практическая механика горных пород : учебное пособие / В. И. Борщ-Компониец. — Москва : Горная книга, 2013. — 322 с. — ISBN 978-5-98672-342-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/66426/#1 (дата обращения: 21.03.2020).

Голик, В. И. Геофизический мониторинг подземной разработки месторождений / В. И. Голик, В. Б. Заалишвили, О. Г. Бурдзиева. — Москва : Горная книга, 2013. — 35 с. — ISBN 0236-1493. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/49797/#1 (дата обращения: 21.03.2020).

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. — ISBN 978-5-98672-342-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/66435/#1 (дата обращения: 21.03.2020).

Макаров, А. Б. Практическая геомеханика (пособие для горных инженеров): учебное пособие / А. Б. Макаров. — Москва : Горная книга, 2006. — 391 с. — ISBN 5-98672-038-5. — Текст : электронный // Лань : электронно- библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/3290/#1 (дата обращения: 21.03.2020)/

в) Методические указания:

Кузнецова Т.С. Основы геомеханики: методические указания по выполнению расчетно-графической работы по дисциплинам «Геомеханика», «Основы геомеханики» для студентов специальностей 130408, 130402 всех форм обучения. Магнитогорск: ГОУ ВПО «МГТУ», 2010.29 с. https://newlms.magtu.ru/pluginfile.php/648647/mod_resource/content/1/Методич.%20указания%20для%20практических%20работ.pdf

г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

https://e.lanbook.com/book/101757/#1 Управление геомеханическими процессами при разработке месторождений полезных ископаемых : учебное пособие / Д. М. Казикаев, А. А. Козырев, Э. В. Каспарьян, М. А. Иофис. — Москва : Горная книга, 2016. — 490 с. — ISBN 978-5-98672-441-6. — Текст : электронный // Лань : электронно -библиотечная система.

https://e.lanbook.com/book/111342/#1 Орлов, Г. В. Сдвижение горных пород и земной поверхности под влиянием подземной разработки : учебное пособие / Г. В. Орлов. — 3-е изд., стер. — Москва : Горная книга, 2017. — 198 с. — ISBN 978-5-98672 -468-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система.

Программное обеспечение

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
7Zip	свободно распространяемое ПО	бессрочно
Браузер Yandex	свободно распространяемое ПО	бессрочно

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Название курса	Ссылка
Электронные ресурсы библиотеки МГТУ им. Г.И. Носова	https://host.megaprolib.net/MP0109/Web
Российская Государственная библиотека. Каталоги	https://www.rsl.ru/ru/4readers/catalogues/
Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования (РИНЦ)	URL: https://elibrary.ru/project_risc.asp
Электронная база периодических изданий ООО «ИВИС»	https://eivis.ru/

9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:
Тип и название аудитории Оснащение аудитории

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа 063: Мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации

Учебные аудитории для проведения практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации 067, 080: Персональные компьютеры с пакетом MS Office, выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета

Лаборатория геодезии и маркшейдерского дела: Оптические теодолиты Т30, 2Т30 и 2Т30П, нивелиры Н3К, учебные карты, геодезические транспортиры, линейки Дробышева, планиметры, плакаты: работа с теодолитом, работа с нивелиром, топографические карты масштабов 1:25000, 1:10000, 1:2000, полярные планиметры ПП-2К

Аудитории для самостоятельной работы: компьютерные классы; читальные залы библиотеки: Персональные компьютеры с пакетом MS Office, выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета

Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования: Стеллажи для хранения учебно-наглядных пособий и учебно-методической документации.

Приложение 1

6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Самостоятельная работа студентов предусматривает:

- подготовку к лабораторным занятиям, изучение необходимых разделов в конспектах, рекомендованной литературе, учебных пособиях и методических указаниях; работа со справочной литературой
- исправление ошибок, замечаний, оформление отчетов по лабораторным работам.
- подготовку к промежуточному контролю.

Возможно использование технологии опережающая самостоятельная работа – изучение студентами нового материала до его изложения преподавателем на лекции и других аудиторных занятиях.

Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету:

1. Определение геомеханики как науки.
2. Каковы основные процессы, изучаемые геомеханикой?
3. Классификация свойств горных пород.
4. Основные свойства горных пород.
5. Особенности механического состояния породных массивов.
6. Плотностные свойства горных пород.
7. Горнотехнологические свойства горных пород
8. Механические свойства горных пород.
9. Теория прочности пород О. Мора.
10. Паспорт прочности породы.
11. Перечислите факторы, влияющие на напряженное состояние массива.
12. Что такое естественное или начальное поле напряжений массива горных пород?
13. Действием каких силовых полей определяется в общем случае начальное напряженное состояние земной коры?
14. В чем заключаются основные особенности гравитационного силового поля?
15. В чем заключаются основные особенности тектонического силового поля?
16. Как выражается условие гидростатического распределения напряжений в массиве пород?
17. Современные представления о естественном напряженном состоянии массивов горных пород.
18. Что такое полный тензор напряжений массива горных пород?
19. Чем определяется коэффициент бокового распора.
20. Опишите распределение напряжений в массиве по гипотезе А.Н. Динника.
21. Какие зоны выделяются в массиве пород, окружающем горную выработку?
22. Какая зона в первую очередь определяет состояние выработки?
23. Какие существуют экспериментальные методы определения параметров зоны неупругих деформаций вокруг выработок?
24. Какие экспериментальные методы определения параметров зоны неупругих деформаций вокруг выработок следует отнести к геометрическим методам?
25. Какие экспериментальные методы определения параметров зоны неупругих деформаций вокруг выработок следует отнести к физическим методам?
26. Какие существуют экспериментальные методы изучения взаимодействия пород с крепью выработок?
27. Что такое коэффициент структурного ослабления, каковы его значения для различных свойств массивов горных пород?

Приложение 2

7. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация имеет целью определить степень достижения запланированных результатов обучения по дисциплине «Основы геомеханики» за период обучения и проводится в форме зачета.

а) Планируемые результаты обучения и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации:

Код индикатора	Индикатор достижения компетенций	Оценочные средства
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	Систематизирует методы предельного напряженного состояния массива горных пород	1. Перечислите основные механические свойства массива и способы их определения. 2. Перечислите основные деформационные свойства массива и способы их определения. 3. Перечислите основные прочностные свойства массива и способы их определения 4. Основные способы определения напряженного состояния массива 5. Основные способы определения тензора напряжений массива.
ОПК-6.2	Владеет инженерными и технологическими методами управления геомеханическими процессами	1. Перечислите основные механические свойства массива и способы их определения. 2. Перечислите основные деформационные свойства массива и способы их определения. 3. Перечислите основные прочностные свойства массива и способы их определения 4. Основные способы определения напряженного состояния массива 5. Основные способы определения тензора напряжений массива.
ДПК-4 Способен осуществлять анализ исходных данных и построение моделей залежи		
ДПК-4.1	Организует сбор, идентификацию, систематизацию и анализ качества необходимых исходных данных для проведения геомеханических и геодинамических исследований; демонстрирует знания методов изучения свойств, структурных особенностей и состояния массива горных пород	1. Перечислите основные механические свойства массива и способы их определения. 2. Перечислите основные деформационные свойства массива и способы их определения. 3. Перечислите основные прочностные свойства массива и способы их определения 4. Основные способы определения напряженного состояния массива 5. Основные способы определения тензора напряжений массива.
ДПК-4.2	Осуществляет построение различных моделей объектов и другой геомеханической информации в ГГИС	Данный идентификатор компетенции не формируется в указанной дисциплине

Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету:

1. Определение геомеханики как науки.
1. Каковы основные процессы, изучаемые геомеханикой?
2. Классификация свойств горных пород.
3. Основные свойства горных пород.
4. Особенности механического состояния породных массивов.
5. Плотностные свойства горных пород.
6. Горнотехнологические свойства горных пород
7. Механические свойства горных пород.
8. Теория прочности пород О. Мора.
9. Паспорт прочности породы.
10. Перечислите факторы, влияющие на напряженное состояние массива.
11. Что такое естественное или начальное поле напряжений массива горных пород?
12. Действием каких силовых полей определяется в общем случае начальное напряженное состояние земной коры?
13. В чем заключаются основные особенности гравитационного силового поля?
14. В чем заключаются основные особенности тектонического силового поля?
15. Как выражается условие гидростатического распределения напряжений в массиве пород?
16. Современные представления о естественном напряженном состоянии массивов горных пород.
17. Что такое полный тензор напряжений массива горных пород?
18. Чем определяется коэффициент бокового распора.
19. Опишите распределение напряжений в массиве по гипотезе А.Н. Динника.
20. Какие зоны выделяются в массиве пород, окружающем горную выработку?
21. Какая зона в первую очередь определяет состояние выработки?
22. Какие существуют экспериментальные методы определения параметров зоны неупругих деформаций вокруг выработок?
23. Какие экспериментальные методы определения параметров зоны неупругих деформаций вокруг выработок следует отнести к геометрическим методам?
24. Какие экспериментальные методы определения параметров зоны неупругих деформаций вокруг выработок следует отнести к физическим методам?
25. Какие существуют экспериментальные методы изучения взаимодействия пород с крепью выработок?
26. Что такое коэффициент структурного ослабления, каковы его значения для различных свойств массивов горных пород?

Показатели и критерии оценивания зачета:

– на оценку **«зачтено»** обучающийся демонстрирует уровень сформированности компетенций от высокого до порогового, демонстрирует знание учебного материала, навыки выполнения практических заданий.

– на оценку **«не зачтено»**– обучающийся демонстрирует знания не более 20% теоретического материала, допускает существенные ошибки, не может показать интеллектуальные навыки выполнения простых заданий.

Приложение 3

Методические рекомендации по выполнению и защите практических работ

Практические работы представляются в виде пояснительной записки с указанием исходных данных для выполнения работ, а также произведенными расчетами. При необходимости может быть составлены схемы. Выполненные в течении семестра работы сшиваются в единый документ.

Пояснительная записка выполняется на листах формата А4 с одной стороны листа. При наборе текста необходимо придерживаться следующих требований: поля сверху и снизу по 20 мм, слева – 20 мм, справа – 10 мм; шрифт Arial или Times New Roman размера 12 пунктов, межстрочный интервал – полуторный, абзацный отступ 10 мм.

Защита работы осуществляется после проверки ее преподавателем, проходит во время практических занятий. Студент должен подготовить доклад и ответить на вопросы преподавателя.