Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»

Кафедра геофизических систем

“УТВЕРЖДАЮ”
ДЕКАН ФТФ
к.ф-м.н. Корель И. И.

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ПРОСТОЙ НЕКВАЛИФИЦИРОВАННОЙ ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
31.08.2026
Владелец: к.ф-м.н. Корель И. И.
Срок действия: не ограничен
Адрес хранения электронного документа:
https://www.nstu.ru/university/info/sveden/education

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Геомеханика

Образовательная программа: 16.03.01 Техническая физика, профиль: Интеллектуальные геофизические системы в нефтегазовой индустрии

Курс: 4, семестр : 7

Физико-технический факультет,

		Семестр
№	**Вид деятельности**	**7**
1	Всего зачетных единиц (кредитов)	4
2	Всего часов	144
3	Всего занятий в контактной форме, час.	82
4	Лекции, час.	36
5	Практические занятия, час.	32
6	Лабораторные занятия, час.	0
7	из них в активной и интерактивной форме, час.	0
8	из них практической подготовки, час.	6
9	Аттестация, час.	2
10	Консультации, час.	12
11	Самостоятельная работа, час.	62
12	Виды самостоятельной работы (курсовой проект, курсовая работа, РГЗ(Р)/реферат, подготовка к контрольной работе)	
13	Вид аттестации	Э

Новосибирск 2026

Рабочая программа составлена на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению (специальности): 16.03.01 Техническая физика

ФГОС введен в действие приказом №696 от 01.06.2020 г. , дата утверждения: 08.07.2020 г.

Место дисциплины в структуре учебного плана: Блок 1, формируемая участниками образовательных отношений

Рабочая программа разработана на основе компетентностной модели выпускника по направлению (специальности): 16.03.01 Техническая физика

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

ГС, 31.08.2026

Утверждена на совете физико-технического факультета, протокол № 6 от 31.08.2026

Заведующий кафедрой:

профессор, д.т.н. Ельцов И. Н.

Ответственный за образовательную программу:

заведующий кафедрой Ельцов И. Н.

1. Внешние требования

Таблица 1.1

Группа	Компетенции
	Индикаторы достижения компетенций
Профессиональные компетенции	ПК-1.В/НА Способность проводить фундаментальные и прикладные исследования в области геофизических методов поиска полезных ископаемых
	ПК-1.В/НА. 1 Имеет представление о ведущих технологиях и методиках в области проведения экспериментальной и научно-исследовательской деятельности в области геофизики

2. Требования НГТУ к планируемым результатам обучения, соотнесенным с индикаторами достижения компетенций

Таблица 2.1

Индикаторы достижения компетенций Результаты обучения	Формы организации занятий
ПК-1.В/НА. 1 Имеет представление о ведущих технологиях и методиках в области проведения экспериментальной и научно-исследовательской деятельности в области геофизики	
знать основные понятия и модели геомеханики, описывающие процессы деформирования и породных массивов	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
Владеть навыками применения методов решения краевых задач; основами применения полученных результатов в геомеханике.	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
уметь выделять объект исследования; априорно устанавливать необходимость использования тех или иных моделей для его описания; определять главные и второстепенные факторы, влияющие на поведение объекта в поле внешних воздействий; формулировать краевые задачи; редуцировать многомерные задачи в общей постановке к более простым (меньшей размерности) без потери основных эффектов.	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа

3. Содержание и структура дисциплины

Таблица 3.1

Темы лекций	Часы	Из них в форме практ. подг., час.	Активные формы, час.	Индикаторы достижения компетенций	Учебная деятельность
Семестр: 7					
Дидактическая единица: Общая теория					
1. Введение. История становления и развития геомеханики как науки. Горная порода как объект ис-следования. Оценка минимального размера элементарного объема для возможности опи-сания горной породы методами механики сплошной среды	6	0	0	ПК-1.В/НА. 1	Лекция

2. Теории напряжений и деформаций. Определение механического напряжения. Формула Коши. Тензор напряжений: главные значения и направления, инварианты, преобразование компонент при изменении систе-мы координат, симметрия. Вектор смещений и тензор деформаций. Изменение объема. Малые деформации, геометрический смысл компонент тензора деформаций. Главные значения и направления. Тождества Сен-Венана	10	0	8	ПК-1.В/НА.1	Лекция
3. Линейно-упругая модель. Изотропные и анизотропные среды. Закон Гука, упругие константы и соотношения меж-ду ними. Уравнения равновесия. Полная система уравнений линейной теории упругости, постановка краевых задач. "Гармоничность" компонент тензора напряжений при отсут-ствии массовых сил. Принцип Сен-Венана	10	0	8	ПК-1.В/НА.1	Лекция
4. Двумерные модели.Редукция общей 3D системы уравнений к задачам меньшей размерности. Плоская дефор-мация и плоское напряженное состояние. Функция Эри.	10	0	8	ПК-1.В/НА.1	Лекция

Темы практических занятий	Часы	Из них в форме практ. подг., час.	Активные формы, час.	Индикаторы достижения компетенций	Учебная деятельность
Семестр: 7					
Дидактическая единица: Поля напряжений в массиве горных пород					

1. Одномерные задачи. Распределение напряжений в кусочно-однородном и неоднородном стержне в гравитационном поле. Распределение напряжений в окрестности одиночной выработки кругового сечения в гидростатическом поле. Коэффициент концентрации напряжений. Оценка ве-личины зоны влияния выработки. Задачи Ламе для цилиндра и шара, оценка толщины стенок. Распределение напряжений и деформаций в недрах Земли.	10	2	0	ПК-1.В/НА.1	Практическое заятие
2. Двумерные задачи. Напряжения в земной коре, создаваемые рельефом. Метод неопределенных коэффициентов. Задача Леви: распределение напряжений в плотине треугольного профиля. Метод интегральных преобразований для решения статических задач. Преобра-зование Фурье. Задача Митчела, распределение напряжений в полуплоскости при произ-вольной поверхностной нагрузке.	10	2	0	ПК-1.В/НА.1	Практическое занятие
3. Анализ реальных горнотехнических ситуаций. Устойчивость разломов при различных геодинамических режимах: квазистатическое деформирование прямоугольной области с наклонным нарушением сплошности. Напряженно-деформированное состояние и поля смещений в породном массиве при отработке горизонтальных пластов	12	2	0	ПК-1.В/НА.1	Практическое занятие

3.1 Практическая подготовка

Таблица 3.2

№	Темы занятий	Формы организации занятий	Содержание практической подготовки (виды работ)

1	Одномерные задачи. Распределение напряжений в кусочно-однородном и неоднородном стержне в гравитационном поле. Распределение напряжений в окрестности одиночной выработки кругового сечения в гидростатическом поле. Коэффициент концентрации напряжений. Оценка ве-личины зоны влияния выработки. Задачи Ламе для цилиндра и шара, оценка толщины стенок. Распределение напряжений и деформаций в недрах Земли.	Пр	Выполняет следующие виды работ: решение одномерных задач о распределении напряжений
2	Двумерные задачи. Напряжения в земной коре, создаваемые рельефом. Метод неопределенных коэффициентов. Задача Леви: распределение напряжений в плотине треугольного профиля. Метод интегральных преобразований для решения статических задач. Преобра-зование Фурье. Задача Митчела, распределение напряжений в полуплоскости при произ-вольной поверхностной нагрузке.	Пр	Выполняет следующие виды работ: решение двумерных задач о распределении напряжений
3	Анализ реальных горнотехнических ситуаций. Устойчивость разломов при различных геодинамических режимах: квазистатическое деформирование прямоугольной области с наклонным нарушением сплошности. Напряженно-деформированное состояние и поля смещений в породном массиве при отработке горизонтальных пластов	Пр	Выполняет следующие виды работ: составление модели напряженно-деформированного состояния для задач приближенных к реальным

3.2 Самостоятельная работа обучающегося

Таблица 3.3

№	Виды самостоятельной работы	Индикаторы достижения компетенций	Часы на выполнение	Часы на консультации
Семестр: 7				
1	Подготовка к занятиям	ПК-1.В/НА.1	47	6
Самостоятельная проработка теоретического материала: Алиев, М. М. Нефтегазовая геомеханика : учебное пособие / М. М. Алиев, А. А. Лутфуллин, З. Ф. Исмагилова. - Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2020. - 160 с. - ISBN 978-5-9729-0497-6. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1167776 (дата обращения: 01.07.2022). – Режим доступа: по подписке.				
2	Подготовка к аттестации	ПК-1.В/НА.1	15	6
Повторение и систематизация изученного материала: Алиев, М. М. Нефтегазовая геомеханика : учебное пособие / М. М. Алиев, А. А. Лутфуллин, З. Ф. Исмагилова. - Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2020. - 160 с. - ISBN 978-5-9729-0497-6. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1167776 (дата обращения: 01.07.2022). – Режим доступа: по подписке.				

3.3 Технология обучения

Для организации и контроля самостоятельной работы обучающихся, а также проведения консультаций применяются информационно-коммуникационные технологии (табл. 3.4).

Таблица 3.4

Деятельность	Информационно-коммуникационные технологии
Информирование	e-mail; Среда электронного обучения НГТУ; ЭБС
Консультирование	e-mail; Среда электронного обучения НГТУ
Контроль	e-mail; Среда электронного обучения НГТУ
Размещение учебных материалов	Среда электронного обучения НГТУ; ЭБС

4. Правила аттестации обучающихся по дисциплине

Для аттестации обучающихся по дисциплине используется балльно-рейтинговая система (БРС), позволяющая выставлять оценки по традиционной шкале и 15-уровневой ECTS. Краткая информация о БРС приведена в табл. 4.1.

Таблица 4.1

Оцениваемые виды деятельности обучающихся	Мин. балл	Максимальный балл
Семестр: 7		
Лекция:	10	20
Практические занятия:	20	40
Экзамен:	20	40

В таблице 4.2 представлено соответствие форм контроля заявляемым требованиям к результатам освоения дисциплины.

Таблица 4.2

Коды компетенций	Индикаторы достижения компетенций	Формы контроля	
			Экзамен
ПК-1.В/НА	ПК-1.В/НА 1. Имеет представление о ведущих технологиях и методиках в области проведения экспериментальной и научно-исследовательской деятельности в области геофизики		+

Фонд оценочных средств по дисциплине представлен в приложении № 1 к рабочей программе.

5. Литература

Основная литература

1. Пестриков, В. М. Механика разрушения : курс лекций / В. М. Пестриков, Е. М. Морозов. - Санкт-Петербург : ЦОП «Профессия», 2026. - 552 с. - ISBN 978-5-91884-034-4. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.ru/catalog/product/2258147 (дата обращения: 12.05.2026). – Режим доступа: по подписке.

2. Механика горных пород : учебное пособие / С. В. Борщевский, И. В. Купенко, В. Л. Самойлов [и др.]. – Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2025. - 184 с. – ISBN 978-5-9729-2089-1. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.ru/catalog/product/2225889 (дата обращения: 12.05.2026). – Режим доступа: по подписке.

Дополнительная литература

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 (дата обращения: 01.07.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Мартьянов, В. Л. Геомеханика. Управление состоянием массива горных пород при открытой геотехнологии : учебное пособие / В. Л. Мартьянов, О. И. Литвин, С. О. Марков. — Кемерово : КузГТУ имени Т.Ф. Горбачева, 2019. — 260 с. — ISBN 978-5-00137-112-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/145126 (дата обращения: 01.07.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Интернет-ресурсы

1. Геологический портал GeoKniga : бесплатный некоммерческий справочно-образовательный портал // Геологическая библиотека. – 2011– . – URL: https://www.geokniga.org/ (дата обращения: 16.08.2022). – Текст : электронный.

2. Geologam : сайт. – URL: http://www.geologam.ru/ (дата обращения: 05.03.2021). – Текст : электронный.

3. Горное оборудование и электромеханика : научный журнал / учредитель Кузбасский государственный технический университет им. Т.Ф. Горбачева ; гл. ред. А. А. Хорешок. – Кемерово, 2000– . – 6 раз в год. – ISSN 1816-4528. – URL: https://gormash.kuzstu.ru/ (дата обращения: 16.08.2022). – Текст : электронный.

6. Методическое и программное обеспечение, информационные технологии

6.1 Методическое обеспечение

1. Алиев, М. М. Нефтегазовая геомеханика : учебное пособие / М. М. Алиев, А. А. Лутфуллин, З. Ф. Исмагилова. - Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2020. - 160 с. - ISBN 978-5-9729-0497-6. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1167776 (дата обращения: 01.07.2022). – Режим доступа: по подписке.

2. Дудкина М. П. Организация самостоятельной работы студентов Новосибирского государственного технического университета : учебно-методическое пособие / М. П. Дудкина, Ю. В. Никитин ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2022.- 61, [1] с. : табл.- Текст : непосредственный.- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=223022

6.2 Специализированное программное обеспечение

1 Операционная система Microsoft Windows

2 Пакет офисных приложений Microsoft Office

6.3 Информационные технологии

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине применяются элементы дистанционных образовательных технологий, а также синхронного и асинхронного взаимодействия в электронной информационно-образовательной среды НГТУ.

7. Материально-техническое обеспечение

Презентационное оборудование

№	Наименование	Назначение
1	Презентационное оборудование (мультимедиа-проектор, экран, компьютер для управления)	демонстрация наглядного материала в соответствии с тематикой и структурой лекционных и практических занятий

Компьютерный класс

№	Наименование	Назначение
1	Компьютерный класс (Компьютеры объединены в локальную сеть с выходом в Internet)	выполнение практических заданий