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
Геохимия

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

Курс: 3, семестр : 6

Физико-технический факультет,

		Семестр
№	**Вид деятельности**	**6**
1	Всего зачетных единиц (кредитов)	4
2	Всего часов	144
3	Всего занятий в контактной форме, час.	46
4	Лекции, час.	0
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.	5
9	Аттестация, час.	2
10	Консультации, час.	12
11	Самостоятельная работа, час.	98
12	Виды самостоятельной работы (курсовой проект, курсовая работа, РГЗ(Р)/реферат, подготовка к контрольной работе)	Р контр.
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. 3 Умеет проводить анализ геолого-геофизической информации

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

Таблица 2.1

Индикаторы достижения компетенций	Формы организации занятий
Результаты обучения	
ПК-1.В/НА. 3 Умеет проводить анализ геолого-геофизической информации	
знает основные законы геохимии	Практические занятия; Самостоятельная работа
знает методы термодинамического моделирования геохимических систем.	Практические занятия; Самостоятельная работа
умеет применять полученные знания в модельных ситуациях	Практические занятия; Самостоятельная работа
умеет проводить обработку, корректное представление и интерпретацию геохимических данных	Практические занятия; Самостоятельная работа

3. Содержание и структура дисциплины

Таблица 3.1

Темы практических занятий	Часы	Из них в форме практ. подг., час.	Активные формы, час.	Индикаторы достижения компетенций	Учебная деятельность
Семестр: 6					
Дидактическая единица: Предмет и задачи геохимии, базовые понятия и законы					
1. Предмет, задачи, методология геохимии, ее место в естественных науках	1	0	1	ПК-1.В/НА. 3	Практическое занятие
2. Основы равновесной термодинамики. Базовые понятия и законы	2	0	2	ПК-1.В/НА. 3	Практическое занятие
Дидактическая единица: Методы обработки данных					
3. Диаграммы состояния одно-, двух- и трехкомпонентных систем. Диаграммы растворимости	2	2	2	ПК-1.В/НА. 3	Практическое занятие
4. Изотопная геохимия. Изотопия как метод геохимических исследований	2	1	2	ПК-1.В/НА. 3	Практическое занятие
5. Эндогенные системы. Термодинамическое моделирование геосистем. Диаграммы Пурбэ.	1	0	1	ПК-1.В/НА. 3	Практическое занятие

6. Связи между геохимическими и геофизическими методами исследования	2	0	2	ПК-1.В/НА.3	Практическое занятие
Дидактическая единица: Геохимия систем, элементов и процессов					
7. Состав и строение Земли. Энергетика Земли	2	0	2	ПК-1.В/НА.3	Практическое занятие
8. Геохимия элементов. Свойства элементов, как факторы их подвижности в различных процессах и системах. Распространенность химических элементов	2	0	2	ПК-1.В/НА.3	Практическое занятие
9. Внутренние факторы миграции химических элементов	2	0	2	ПК-1.В/НА.3	Практическое занятие
10. Внешние факторы миграции химических элементов	2	0	2	ПК-1.В/НА.3	Практическое занятие
11. Стабильные и радиоактивные изотопы элементов. Радиоактивность	2	0	2	ПК-1.В/НА.3	Практическое занятие
12. Геохимия процессов. Факторное пространство геохимических процессов	2	2	2	ПК-1.В/НА.3	Практическое занятие
13. Эндогенные процессы (магматические, метаморфические, гидротермальные).	1	0	1	ПК-1.В/НА.3	Практическое занятие
14. Экзогенные процессы (выветривание, седиментогенез, диагенез, криогенез, техногенез и т.д.).	1	0	1	ПК-1.В/НА.3	Практическое занятие
15. Круговороты вещества и энергии. Геохимические барьеры.	2	0	2	ПК-1.В/НА.3	Практическое занятие
16. Геохимия систем. Само-развивающиеся системы. Законы эволюции геохимических систем. Синергетика	2	0	2	ПК-1.В/НА.3	Практическое занятие
17. Экзогенные системы. Систематика, факторы и пределы устойчивости	2	0	2	ПК-1.В/НА.3	Практическое занятие
18. Биосфера: строение, происхождение, эволюция. Геохимическая роль биосферы.	2	0	2	ПК-1.В/НА.3	Практическое занятие

3.1 Практическая подготовка

Таблица 3.2

№	Темы занятий	Формы организации занятий	Содержание практической подготовки (виды работ)
1	Диаграммы состояния одно-, двух- и трехкомпонентных систем. Диаграммы растворимости	Пр	Выполняет следующие виды работ: построение диаграмм растворимости

2	Изотопная геохимия. Изотопия как метод геохимических исследований	Пр	Выполняет следующие виды работ: обработка данных изотопной геохимии
3	Геохимия процессов. Факторное пространство геохимических процессов	Пр	Выполняет следующие виды работ: решение модельных задач

3.2 Самостоятельная работа обучающегося

Таблица 3.3

№	Виды самостоятельной работы	Индикаторы достижения компетенций	Часы на выполнение	Часы на консультации
Семестр: 6				
1	Контрольные работы	ПК-1.В/НА.3	30	2
Самостоятельная проработка материала: Милевский К. Е. РГЗ. Специальные разделы химии [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / К. Е. Милевский ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2010]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000162171. - Загл. с экрана. Заватский, М. Д. Прикладные аспекты нефтегазовой геохимии : учебное пособие / М. Д. Заватский, Е. Ю. Неёлова. — Тюмень : ТИУ, 2020. — 120 с. — ISBN 978-5-9961-2224-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/237191 (дата обращения: 01.07.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей. Тимакова Е. В. Физическая химия [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс [для студентов МТФ очной формы обучения специальности 240802] / Е. В. Тимакова ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2013]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000180001. - Загл. с экрана.				
2	РГЗ/Реферат	ПК-1.В/НА.3	25	2
Изучение литературы по тематике и систематизация информации: Милевский К. Е. РГЗ. Специальные разделы химии [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / К. Е. Милевский ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2010]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000162171. - Загл. с экрана. Тимакова Е. В. Физическая химия [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс [для студентов МТФ очной формы обучения специальности 240802] / Е. В. Тимакова ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2013]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000180001. - Загл. с экрана. 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				
3	Подготовка к занятиям	ПК-1.В/НА.3	29	2
Повторение теоретического материала: Заватский, М. Д. Прикладные аспекты нефтегазовой геохимии : учебное пособие / М. Д. Заватский, Е. Ю. Неёлова. — Тюмень : ТИУ, 2020. — 120 с. — ISBN 978-5-9961-2224-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/237191 (дата обращения: 01.07.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей. 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				
4	Подготовка к аттестации	ПК-1.В/НА.3	14	6

Повторение и систематизация материала : Милевский К. Е. РГЗ. Специальные разделы химии [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / К. Е. Милевский ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2010]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000162171. - Загл. с экрана. Заватский, М. Д. Прикладные аспекты нефтегазовой геохимии : учебное пособие / М. Д. Заватский, Е. Ю. Неёлова. — Тюмень : ТИУ, 2020. — 120 с. — ISBN 978-5-9961-2224-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/237191 (дата обращения: 01.07.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей. Тимакова Е. В. Физическая химия [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс [для студентов МТФ очной формы обучения специальности 240802] / Е. В. Тимакова ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2013]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000180001. - Загл. с экрана. 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

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: 6		
Контрольные работы:	10	20
РГЗ/Реферат:	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	
		Контр. раб.	Защита РГЗ/Р
ПК-1.В/НА	ПК-1.В/НА 3. Умеет проводить анализ геолого-геофизической информации	+	+

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

5. Литература

Основная литература

1. Свиридов, В. В. Физическая химия : учебное пособие для вузов / В. В. Свиридов, А. В. Свиридов. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 600 с. — ISBN 978-5-8114-9174-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/187778 (дата обращения: 01.07.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Тимакова, Е. В. Физическая химия. Теория и практика : учебное пособие / Е. В. Тимакова. - Новосибирск : Изд-во НГТУ, 2025. - 140 с. - ISBN 978-5-7782-5363-6. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.ru/catalog/product/2244512 (дата обращения: 12.05.2026). – Режим доступа: по подписке.

3. Маганян, С. Е. Химия окружающей среды : методическое руководство / С. Е. Маганян ; под ред. под ред. С. В. Мякина. - пер. с англ. яз. 9-го изд. - Санкт-Петербург : ЦОП «Профессия», 2026. - 1024 с. - ISBN 978-5-91884-090-0. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.ru/catalog/product/2258153 (дата обращения: 12.05.2026). – Режим доступа: по подписке.

Дополнительная литература

1. Топалова, О. В. Химия окружающей среды : учебное пособие для вузов / О. В. Топалова, Л. А. Пимнева. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 160 с. — ISBN 978-5-8114-8730-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/179620 (дата обращения: 01.07.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Тимакова Е. В. Физическая химия [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс [для студентов МТФ очной формы обучения специальности 240802] / Е. В. Тимакова ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2013]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000180001. - Загл. с экрана.

Интернет-ресурсы

1. ChemSpider : Search and share chemistry : website / Royal Society of Chemistry. – URL: http://www.chemspider.com (date of the application: 27.09.2021). – Text : electronic.

2. Геоэкология : научный журнал / учредители : РАН ; Институт геоэкологии им. Е.М. Сергеева Российской академии наук ; гл. редактор В. И. Осипов. – Москва : Издательство ИКЦ «АКАДЕМКНИГА», 1979 – . – 1 раз в два месяца. – ISSN 0869-7809. – URL: https://geoekol.ru/ (дата обращения: 16.08.2022). – Текст : электронный.

6. Методическое и программное обеспечение, информационные технологии

6.1 Методическое обеспечение

1. Милевский К. Е. РГЗ. Специальные разделы химии [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / К. Е. Милевский ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2010]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000162171. - Загл. с экрана.

2. Заватский, М. Д. Прикладные аспекты нефтегазовой геохимии : учебное пособие / М. Д. Заватский, Е. Ю. Неёлова. — Тюмень : ТИУ, 2020. — 120 с. — ISBN 978-5-9961-2224-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/237191 (дата обращения: 01.07.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. 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 практических занятий