



МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Волгоградский государственный технический университет»

Себряковский филиал



УТВЕРЖДАЮ

Директор СФ ВолгГТУ

С.Е. Карпушова

«31» августа 2026 г.

Физическая химия силикатов
рабочая программа дисциплины

Закреплена за кафедрой	Математические и естественно-научные дисциплины
Учебный план	08.03.01 Строительство
Профиль	Производство строительных материалов, изделий и конструкций
Квалификация	бакалавр
Срок обучения	4г
Форма обучения	очная
Общая трудоемкость	2 ЗЕТ
Виды контроля в семестрах:	зачеты с оценкой: 4

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	4 (2.2)		Итого	
	УП	РП	УП	РП
Вид занятий				
Лекции	16	16	16	16
Лабораторные	16	16	16	16
Практические				
Итого ауд.	32	32	32	32
Сам.работа	40	40	40	40
Часы на контроль				
Итого	72	72	72	72

ЛИСТ ОДОБРЕНИЯ И СОГЛАСОВАНИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Разработчик(и) программы:
д.х.н., профессор, Бабкин В.А.

Рабочая программа дисциплины
Физическая химия силикатов

разработана в соответствии с ФГОС ВО:
Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки
08.03.01 Строительство (уровень бакалавриата) (приказ Минобрнауки России от 31.05.2017г. №481)

составлена на основании учебного плана:
08.03.01 Строительство
Профиль: Производство строительных материалов, изделий и конструкций

утвержденного учёным советом вуза от 31 августа 2026 протокол № 1.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры
Математические и естественно-научные дисциплины
Протокол от 27 мая 2026 № 9.
к.э.н. Пацюк Е.В.



Рабочая программа одобрена на заседании УМС
Протокол от 18 июня 2026 № 9.
к.т.н., доцент Крутилин А.А.



1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ. ВИД, ТИП ПРАКТИКИ, СПОСОБ И ФОРМА (ФОРМЫ) ЕЕ ПРОВЕДЕНИЯ	
Цель изучения дисциплины «Физическая химия силикатов:	
- формирование системных знаний в области физической химии силикатов, являющейся теоретической базой процессов производства силикатных строительных материалов и изделий; - научить студента практической отработке вопросов теоретического курса по решению задач, связанных с фазовым равновесием одно-, двух- и трехкомпонентных систем в порядке возрастания их сложности; - формирование навыков самостоятельной работы при проведении исследований силикатных систем.	
Основными задачами изучения дисциплины являются:	
- изучение силикатных систем с позиций современных представлений физической химии; - овладение студентами методами анализа влияния состава исходных материалов (силикатных и других видов сырья в том числе побочных продуктов промышленности) и параметров технологических процессов на формирование структуры и свойств готовой продукции.; - формирование умения анализировать научную и техническую литературу по вопросам использования законов и методов физической химии в своей профессиональной деятельности; - формирование навыков самостоятельной работы при проведении теоретических и экспериментальных исследований силикатных систем.	

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.О.40
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Математика
2.1.2	Физика
2.1.3	Химия
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Бетоноведение
2.2.2	Вяжущие вещества
2.2.3	Испытания строительных материалов и конструкций
2.2.4	Материаловедение неорганических материалов
2.2.5	Модифицированные бетоны (добавки в бетоны и растворы)
2.2.6	Новые технологии в производстве строительных материалов
2.2.7	Способы ускорения твердения бетонов

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	
ОПК-1: Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ естественных и технических наук, а также математического аппарата	
<i>ОПК-1.1: Выявление и классификация физических и химических процессов, протекающих на объекте профессиональной деятельности</i>	
Результаты обучения: - знание теории и закономерности процессов, лежащих в основе получения силикатных строительных материалов и изделий; - знание законов термодинамики и кинетики; - знание основ учения о фазовых равновесиях.	
<i>ОПК-1.3: Определение характеристик химического процесса (явления), характерного для объектов профессиональной деятельности, на основе экспериментальных исследований</i>	
Результаты обучения: - проводить эксперименты по изучению физико-химических свойств индивидуальных веществ, многокомпонентных систем; - проводить теоретические расчеты, анализировать и обобщать результаты физико-химических исследований.	
<i>ОПК-1.5: Выбор базовых физических и химических законов для решения задач профессиональной деятельности</i>	

Результаты обучения: - владеть навыками применения основных экспериментальных методов исследования физико-химических свойств веществ, а также теоретических законов физической химии к решению практических вопросов профессиональной деятельности; - владеть навыками самостоятельной работы при проведении физико-химических исследований.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ				
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Форма контроля
1	Кристаллическое строение вещества. Виды химических связей в кристаллических решетках. Классы кристаллических решеток. Общие принципы построения координационных решеток. /Лек/	4	2	3
2	Виды химических связей в кристаллических решетках. Классы кристаллических решеток. Общие принципы построения координационных решеток. /Лаб/	4	2	3
3	Изучение теоретического материала /Ср/	4	4	3
4	Силикаты в кристаллическом состоянии. Запись формул силикатных структур. Особенности структур силикатов. Структурная классификация силикатов. Твердые растворы. Изоморфизм. /Лек/	4	2	3
5	Построение кривой полной дегидратации глин. /Лаб/	4	2	3
6	Изучение теоретического материала /Ср/	4	4	3
7	Силикаты в жидком и стеклообразном состоянии. Кристаллизация силикатных расплавов. Свойства силикатных расплавов. /Лек/	4	2	3
8	Микроскопическое исследование структуры клинкера. /Лаб/	4	2	3
9	Изучение теоретического материала /Ср/	4	4	3
10	Силикаты в высокодисперсном состоянии. Естественные и искусственные коллоиды в силикатных системах. /Лек/	4	2	3
11	Коллоидно-химические явления при твердении вяжущих веществ. /Лаб/	4	2	3
12	Изучение теоретического материала /Ср/	4	4	3
13	Твердо-фазовые процессы в силикатных системах. Спекание и рекристаллизация. /Лек/	4	2	3
14	Твердо-фазовые процессы в клинкере. /Лаб/	4	2	3
15	Изучение теоретического материала /Ср/	4	6	3
16	Фазовое равновесие и диаграммы состояния силикатных систем. Диаграммы состояния одно- и двухкомпонентных систем. Применение диаграмм состояния для решения технических задач /Лек/	4	2	3
17	Диаграммы состояния двухкомпонентных систем CaO-SiO ₂ , CaO-Al ₂ O ₃ . /Лаб/	4	2	3
18	Изучение теоретического материала /Ср/	4	6	3
19	Диаграммы состояния: трех-, четырех- и многокомпонентных систем. /Лек/	4	2	3
20	Построение диаграмм состояния. Правило рычага в трехкомпонентной системе CaO-Al ₂ O ₃ -SiO ₂ . /Лаб/	4	2	3
21	Изучение теоретического материала /Ср/	4	4	3
22	Гидратация минералов цементного клинкера. /Лек/	4	2	3
23	Гидратация минералов цементного клинкера. /Лаб/	4	2	3
24	Изучение теоретического материала /Ср/	4	4	3
25	Контрольная работа			

25.1	Контрольная работа /СрК/	4	4	К
------	--------------------------	---	---	---

Примечание. Формы контроля: Эк - экзамен, К - контрольная работа, Ко - контрольный опрос, З - зачет, ОП - отчет по практике.

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ				
Оценочные средства планируемых результатов обучения представлены в виде фондов оценочных средств (ФОС), разработанных в соответствии с локальным нормативным актом университета. ФОС представлен в Приложении к рабочей программе (https://rpd.sfvstu.ru/attach/45/3351/FOSv2.docx)				
6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ				
6.1 Рекомендуемая литература				
6.1.1 Основная литература				
Л1.1	Афанасьев, Б. Н. Физическая химия : учебное пособие / Б. Н. Афанасьев, Ю. П. Акулова. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 416 с. — ISBN 978-5-8114-1402-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/211037			
Л1.2	Дворкин, Л. И. Структура, состав и свойства минеральных строительных материалов : учебное пособие / Л. И. Дворкин. — Вологда : Инфра-Инженерия, 2020. — 424 с. — ISBN 978-5-9729-0361-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/148416			
6.1.2 Дополнительная литература (включая периодические издания)				
Л2.1	Федосова, Н.Л. Химические основы полимеров и вяжущих веществ. Сборник задач и упражнений : Учебное пособие / Н. Л. Федосова, В. Е. Румянцева. - М. : Издательство АСВ, 2005. - 176с. : ил. - ISBN 5-93093-348-0 : 224-00. 5			
Л2.2	Стромберг, Армин Генрихович. Физическая химия : учеб. для вузов по хим. специальностям / Стромберг, Армин Генрихович ; А. Г. Стромберг, Д. П. Семченко ; под ред. А. Г. Стромберга. - Изд. 5-е, испр. - М. : Высш. шк., 2003. - 527, [1] с. : ил. - Библиогр.: с. 511-515			
6.1.3 Методические разработки				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Электронный адрес
Л3.1	Сидорова Л.А.	Методические указания к выполнению лабораторных работ по "Физической химии" для направления подготовки 08.03.01 Строительство	Кафедра, файловое хранилище, 2017	https://rpd.sfvstu.ru/attach/45/3351/MU-2010.docx
6.2 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»				
Э.1	Электронная библиотека учебных материалов по химии для школьников, студентов, аспирантов, http://www.chem.msu.su/rus/elibrary/			
Э.2	Общая химия, органическая и неорганическая химия, решение задач и др., neochemistry.ru			
Э.3	Портал фундаментального химического образования, http://www.chem.msu.su/			
6.3 Перечень программного обеспечения				
ПО.1	Mozilla Firefox - браузер			
ПО.2	Code::Blocks - кроссплатформенная среда разработки			
ПО.3	wxMacMolPlt - программа для визуализации молекулярных структур			
6.4 Перечень информационных справочных систем				
ИС.1	ЭБС «Лань», https://e.lanbook.com/			
ИС.2	ЭБС «Book.ru», https://www.book.ru/			
7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ/ОБОРУДОВАНИЕ				
7.1	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации / Учебная доска, учебная мебель.			
7.2	Лаборатория «Информационной безопасности. Информатики. Информационных систем. Компьютерное моделирование молекулярных систем» (А-12)/ Учебная мебель, компьютерная техника, оснащенная программным обеспечением, доступом в Интернет и в электронную информационно-образовательную среду университета.			

7.3	Аудитория для самостоятельной работы обучающихся (Медиазал) / Учебная мебель, компьютерная техника с возможностью подключения к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета
7.4	Лаборатория «Химии. Химического анализа и контроля производства. Физико-механических испытаний строительных материалов, изделий и конструкций. Химического анализа и контроля производства. Технического анализа и контроля производства» (Б-14) / Учебная мебель, весы, высоковакуумная установка тип ВВУ, капельницы, колбы, муфельная печь, печь-сушилка, сушильный шкаф, часы, электроплиты, лабораторная посуда, реактивы, вытяжные шкафы, лабораторные столы, химические таблицы, посуда и химические реактивы, весы, установки для титрования, центрифуги, газовые горелки, аккумуляторы, электроды из металла (медь, цинк) и графита и др.

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Организация образовательного процесса по данной дисциплине регламентируется учебным планом и расписанием учебных занятий. При формировании своей индивидуальной образовательной траектории обучающийся имеет право на перезачет дисциплины (переаттестации ее части), если она была освоена в процессе предшествующего обучения. Перезачёт (переаттестации ее части) освобождает обучающегося от необходимости повторного освоения дисциплины (полностью или частично).

Учебный процесс при преподавании курса основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекциями и практическими занятиями. Инновационные образовательные технологии используются в виде широкого применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в электронной информационной образовательной среде. Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов учебного плана. На первой лекции лектор информирует студентов о рекомендуемой литературе и электронных источниках информации по дисциплине, с указанием, какой учебник (учебное пособие) является базовым.

Лабораторные работы предполагают выполнение и отчет заданий по темам, рассмотренным на лекционных и закрепленных на практических занятиях. Каждому лабораторному занятию предшествует самостоятельная подготовка студента, включающая: ознакомление с содержанием лабораторной работы по методическим указаниям; проработку теоретической части по лекционному материалу и учебникам, рекомендованным в методических указаниях;

Самостоятельная работа студентов включает изучение законспектированного на лекционных занятиях материала, дополнение его с учетом рекомендованной по данной теме литературы, самостоятельную подготовку к лабораторным работам, самостоятельное выполнение и оформление заданий контрольной работы, аналогичных выполненным на занятиях. Перечень методических указаний для освоения дисциплины представлен в таблице 6.1.3

В течение семестра для студентов проводятся групповые текущие консультации по учебной дисциплине, а также консультация перед экзаменом.

Методические рекомендации по обучению лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов. Профессорско-педагогический состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ), индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания тьюторами, психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

В соответствии с методическими рекомендациями Минобрнауки РФ (утв. 8 апреля 2014 г. N АК-44/05вн), в курсе предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования). Материально-техническое обеспечение предусматривает приспособление аудиторий к needs лиц с ОВЗ (при необходимости).

Форма проведения аттестации для студентов-инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей. Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств. Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания.

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.