

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова»

**СОГЛАСОВАНО**

Декан СТФ

И.В. Харламов

## **Рабочая программа дисциплины**

Код и наименование дисциплины: **Б1.В.3 «Физическая химия силикатов»**

Код и наименование направления подготовки (специальности): **08.03.01  
Строительство**

Направленность (профиль, специализация): **Производство строительных материалов, изделий и конструкций**

Статус дисциплины: **часть, формируемая участниками образовательных отношений**

Форма обучения: **очная**

<b>Статус</b>	<b>Должность</b>	<b>И.О. Фамилия</b>
Разработал	профессор	В.К. Козлова
Согласовал	Зав. кафедрой «СМ»	Г.И. Овчаренко
	руководитель направленности (профиля) программы	Г.И. Овчаренко

г. Барнаул

## 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Компетенция	Содержание компетенции	Индикатор	Содержание индикатора
ПК-27	Способность планировать и организовывать работу производственного подразделения предприятия по производству строительных материалов, изделий и конструкций	ПК-27.5	Оценивает эффективность использования ресурсов для повышения эффективности работы предприятия
ПК-28	Способность организовывать и проводить испытания строительных материалов, изделий и конструкций	ПК-28.1	Выбирает параметры контроля качества строительных материалов, изделий, конструкций

## 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплины (практики), предшествующие изучению дисциплины, результаты освоения которых необходимы для освоения данной дисциплины.	Физика, Химия
Дисциплины (практики), для которых результаты освоения данной дисциплины будут необходимы, как входные знания, умения и владения для их изучения.	Вязущие вещества, Материаловедение в строительстве, Современные заводы по производству строительных материалов

## 3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающегося с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающегося

Общий объем дисциплины в з.е. /час: 3 / 108

Форма промежуточной аттестации: Экзамен

Форма обучения	Виды занятий, их трудоемкость (час.)				Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час)
	Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа	
очная	16	0	16	76	38

## 4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

**Форма обучения: очная**

**Семестр: 3**

**Лекционные занятия (16ч.)**

- 1. Введение в предмет «Физическая химия силикатов». {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[1,4,5]** Значение физической химии для понимания процессов, происходящих при производстве и службе строительных материалов. Строительные материалы из минерального сырья как сложные многокомпонентные системы.
- 2. Кислородные соединения кремния. Гидроксиды кремния и их свойства. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[1,8,9]** Природные минералы, представленные кислородными соединениями кремния. Основные виды кремниевых кислот. Метакремниевая, ортокремниевая, диортокремниевая, поликремниевые кислоты.
- 3. Силикаты металлов I, II и VIII групп и их основные свойства. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[3,4,8,10]** Силикаты натрия и калия. Растворимые стекла – как представители полимерных неорганических вяжущих веществ. Силикаты магния и силикаты кальция. Метасиликаты, ортосиликаты, их свойства. Диортосиликат кальция. Силикат двухвалентного железа. Силикаты алюминия. Алюмосиликаты I, II, III групп.
- 4. Особенности кристаллической структуры силикатов. Силикаты с кремнекислородным мотивом конечных и бесконечных размеров. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (4ч.)[1,4,5,6,8,11]** Основные типы кристаллических решеток силикатов. Системы записи формул минералов– силикатов, отражающие особенности их кристаллической структуры. Островные и кольцевые силикаты. Диортосиликаты. Цепочечные силикаты. Ленточные силикаты и гидросиликаты. Каркасные силикаты.
- 5. Силикаты в стеклообразном состоянии. Химические процессы при варке стекломассы. Строение и основные свойства стекла и ситаллов. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[1,5,9,10]** Склонность расплавов к стеклообразованию. Кристаллизация силикатных расплавов. Образование центров кристаллизации, рост кристаллов. Выбор температурных параметров режима кристаллизации силикатных расплавов.
- 6. Реакции веществ в твердом состоянии. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (1ч.)[3,5,8,9]** Механизм реакций в твердом состоянии. Влияние отдельных факторов на скорость твердофазовых реакций. Дисперсность реагирующих веществ, температура. Последовательность реакций в твердом состоянии.
- 7. Общая характеристика процесса спекания. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (1ч.)[1,5,8,10,12]** Спекание в твердой фазе. Спекание в присутствии жидкой фазы. Твердожидкостное спекание. Спекание фарфора.
- 8. Химические процессы при обжиге портландцементного клинкера. Силикаты в высокодисперсном состоянии. {лекция с разбором конкретных**

**ситуаций} (2ч.)[1,4,5,8,9]** Коллоидные формы кремнезема. Методы получения коллоидных систем. Диспергационные и конденсационные методы. Коллоидно-химические процессы в цветных и светочувствительных стеклах.

### **Практические занятия (16ч.)**

- 1. Знакомство с минералами, химический состав которых представлен кислородными соединениями кремния (коллекция минералов). Определение и описание свойств минералов. {работа в малых группах} (2ч.)[1,4,5,12]** Использование кислородных соединений кремния в производстве различных строительных материалов.
- 2. Решение задач по теме «Кислородные соединения кремния». {работа в малых группах} (2ч.)[6,7]** Решение задач по теме «Кислородные соединения кремния».
- 3. Развитие способности планировать и организовывать работу производственного подразделения предприятия по производству строительных материалов, изделий и конструкций: использование силикатов II и III группы в производстве строительных материалов. {работа в малых группах} (2ч.)[2,8,10]** Знакомство с минералами, химический состав которых представлен силикатами металлов I, II и III группы (коллекция минералов). Определение и описание свойств минералов.
- 4. Изучение структуры кристаллических силикатов с использованием моделей. {работа в малых группах} (2ч.)[6,7,12]** Силикаты с кремнекислородным мотивом конечных размеров. Островные и кольцевые силикаты. Диортосиликаты. Цепочечные, ленточные, слоистые и каркасные силикаты.
- 5. Написание структурных формул силикатов, алюмосиликатов, гидроалюмосиликатов. {работа в малых группах} (2ч.)[1,7,10]** Написание структурных формул силикатов, алюмосиликатов, гидроалюмосиликатов. Работа над ошибками.
- 6. Знакомство с минералами, представленными силикатами в стеклообразном состоянии (коллекция минералов). {работа в малых группах} (2ч.)[4,7,11,12]** Определение и описание свойств минералов. Использование силикатных материалов в стеклообразном состоянии в производстве различных строительных материалов.
- 7. Знакомство с минералами, представленными силикатами в высокодисперсном состоянии. {работа в малых группах} (2ч.)[1,2,3,7,10]** Использование силикатов в высокодисперсном состоянии при производстве различных строительных материалов.
- 8. Развитие способности организовывать и проводить испытания строительных материалов, изделий и конструкций: рассмотрение химических реакций, протекающих при обжиге и охлаждении портландцементного клинкера, а также при гидратации вяжущих веществ. {работа в малых группах} (2ч.)[1,2,4,8,12]** Характеристика свойств

образующихся клинкерных фаз.

### **Самостоятельная работа (76ч.)**

- 1. Подготовка к лекциям.(15ч.)[1,3,4,5,8,9,10,11]** Чтение учебной литературы и интернет-ресурсов на заданные темы.
- 2. Самостоятельное изучение тем: «Коллоидно-химические явления в системе «глина–вода» и «Коллоидно-химические явления при гидратации и твердении вяжущих веществ».(4ч.)[1,4,5,6,9,10,12]** Чтение учебной литературы и интернет-источников на заданные темы.
- 3. Написание и подготовка к защите отчета по результатам практических занятий.(16ч.)[1,2,4,7]** Написание и подготовка к защите отчета по результатам практических занятий.
- 4. Подготовка к контрольному опросу № 1.(5ч.)[1,3,4,5,6,8,10,11]** Чтение лекций, учебной литературы и интернет-источников на заданные темы.
- 5. Подготовка к экзамену(36ч.)[1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12]** Проработка конспектов лекций и дополнительных материалов применительно к вопросам экзаменационных билетов

### **5. Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

Для каждого обучающегося обеспечен индивидуальный неограниченный доступ к электронно-библиотечным системам: Лань, Университетская библиотека он-лайн, электронной библиотеке АлтГТУ и к электронной информационно-образовательной среде:

1. Козлова В.К., Ильевский Ю. А., Карпова Ю. В. Продукты гидратации кальцево-силикатных фаз цемента и смешанных вяжущих веществ.-Барнаул.: Изд-во АлтГТУ, 2005. (5 экз.)
2. Каракулов В.М., Хижинкова Е.Ю., Буйко О.В., Плотникова Л.Г., Музалевская Н.В. Лабораторный практикум по строительным материалам [Электронный ресурс]: Учебное пособие.— Электрон. дан.— Барнаул: АлтГТУ, 2015.— Режим доступа: [http://elib.altstu.ru/eum/download/sm/Plotnikova\\_lrsm.pdf](http://elib.altstu.ru/eum/download/sm/Plotnikova_lrsm.pdf), авторизованный
3. Плотникова Л.Г. Бетонведение и технология ЖБИ [Электронный ресурс]: Учебное пособие.— Электрон. дан.— Барнаул: АлтГТУ, 2015.— Режим доступа: <http://elib.altstu.ru/eum/download/sm/Plotnikova-beton.pdf>, авторизованный

### **6. Перечень учебной литературы**

#### **6.1. Основная литература**

4. Афанасьев, Б.Н. Физическая химия [Электронный ресурс] : учебное пособие / Б.Н. Афанасьев, Ю.П. Акулова. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2012. — 416 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/4312>. — Загл. с

экрана.

5. Гамеева, О.С. Физическая и коллоидная химия [Электронный ресурс] : учебное пособие / О.С. Гамеева. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 328 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/113898>. — Загл. с экрана.

6. Артеменко, А.И. Органическая химия для строительных специальностей вузов [Электронный ресурс] : учебник / А.И. Артеменко. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2014. — 560 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/44753>. — Загл. с экрана.

## 6.2. Дополнительная литература

7. Гамеева, О.С. Сборник задач и упражнений по физической и коллоидной химии [Электронный ресурс] : учебное пособие / О.С. Гамеева. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 192 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/104939>. — Загл. с экрана.

8. Горшков В.С. Физическая химия силикатов и других тугоплавких соединений: [ Учеб. для вузов по специальности «Химическая технология тугоплавких неметаллических и силикатных материалов»] / В.С.Горшков, В.Г. Савельев, Н.Ф. Федоров.- М.: Высш.шк., 1988.- 399 с. (27 экз.)

9. Кулезнев, В.Н. Химия и физика полимеров [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.Н. Кулезнев, В.А. Шершнева. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2014. — 368 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/51931>. — Загл. с экрана.

## 7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

10. СИЛИКАТЫ.РУ - техническая библиотека - портал по технологии стекла, керамики, огнеупоров: <http://www.silikaty.ru/>

11. Электронная версия журнала «Техника и технология силикатов»: <http://it.muctr.ru/pubcenter/silikaty/>

12. Институт химии силикатов РАН: <http://www.isc.nw.ru> .

## 8. Фонд оценочных материалов для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

Содержание промежуточной аттестации раскрывается в комплекте контролирующих материалов, предназначенных для проверки соответствия уровня подготовки по дисциплине требованиям ФГОС, которые хранятся на кафедре-разработчике РПД в печатном виде и в ЭИОС.

Фонд оценочных материалов (ФОМ) по дисциплине представлен в приложении А.

## 9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Для успешного освоения дисциплины используются ресурсы электронной информационно-образовательной среды, образовательные интернет-порталы, глобальная компьютерная сеть Интернет.

№пп	Используемое программное обеспечение
1	LibreOffice
2	Windows
3	Антивирус Kaspersky

№пп	Используемые профессиональные базы данных и информационные справочные системы
1	Бесплатная электронная библиотека онлайн "Единое окно к образовательным ресурсам" для студентов и преподавателей; каталог ссылок на образовательные интернет-ресурсы ( <a href="http://Window.edu.ru">http://Window.edu.ru</a> )
2	Национальная электронная библиотека (НЭБ) — свободный доступ читателей к фондам российских библиотек. Содержит коллекции оцифрованных документов (как открытого доступа, так и ограниченных авторским правом), а также каталог изданий, хранящихся в библиотеках России. ( <a href="http://нэб.рф/">http://нэб.рф/</a> )

## 10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
учебные аудитории для проведения учебных занятий
помещения для самостоятельной работы

Материально-техническое обеспечение и организация образовательного процесса по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с «Положением об обучении инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья».