

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Волжский политехнический институт (филиал) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования "Волгоградский государственный технический университет"

ВПИ (филиал) ВолгГТУ

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета

31.08.2021 г.

**Физическая химия и методы анализа силикатных
строительных материалов**
рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Строительство, технологические процессы и машины**

Учебный план 08.03.01_ochn_n21.plx
08.03.01 Строительство

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **7 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 252
в том числе:
аудиторные занятия 96
самостоятельная работа 129
часы на контроль 27

Виды контроля в семестрах:
экзамены 4
зачеты 3

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	3 (2.1)		4 (2.2)		Итого	
	Неделя		Неделя			
Вид занятий	уп	рп	уп	рп	уп	рп
Лекции	16	16	32	32	48	48
Лабораторные	32	32	16	16	48	48
Итого ауд.	48	48	48	48	96	96
Контактная работа	48	48	48	48	96	96
Сам. работа	60	60	69	69	129	129
Часы на контроль			27	27	27	27
Итого	108	108	144	144	252	252

Программу составил(и):

д. т. н., Профессор, Шумячер Вячеслав Михайлович _____

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Строительство, технологические процессы и машины

Зав. кафедрой Крюков С А.

Рабочая программа дисциплины

Физическая химия и методы анализа силикатных строительных материалов

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 08.03.01 Строительство (приказ Минобрнауки России от 31.05.2017 г. № 481)

составлена на основании учебного плана:

08.03.01 Строительство

утвержденного учёным советом вуза от 26.05.2021 протокол № 10.

Рабочая программа одобрена ученым советом факультета

Протокол от 31.08.2021 г. № 1

Срок действия программы: уч.г.

Декан факультета _____

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	Научить студента практической отработке вопросов теоретического курса по решению задач, связанных с фазовым равновесием одно-, двух- и трехкомпонентных систем в порядке возрастания их сложности. Задачами дисциплины являются 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.
-----	---

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП:		Б1.О
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:	
2.1.1	Математика	
2.1.2	Физика	
2.1.3	Химия	
2.1.4	Полимерные строительные материалы	
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:	
2.2.1	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ОПК-1.1: Выявление и классификация физических и химических процессов, протекающих на объекте профессиональной деятельности	
Знать:	
ОПК-1.2: Определение характеристик физического процесса (явления), характерного для объектов профессиональной деятельности, на основе теоретического (экспериментального) исследования	
Знать:	
ОПК-1.3: Определение характеристик химического процесса (явления), характерного для объектов профессиональной деятельности, на основе экспериментальных исследований	
Знать:	
ОПК-1.4: Представление базовых для профессиональной сферы физических процессов и явлений в виде математического(их) уравнения(ий)	
Знать:	
ОПК-1.5: Выбор базовых физических и химических законов для решения задач профессиональной деятельности	
Знать:	
ОПК-1.8: Обработка расчетных и экспериментальных данных вероятностно-статистическими методами	
Знать:	

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	-фундаментальные основы высшей математики, включая алгебру, геометрию, математический анализ, теорию вероятностей и основы математической статистики;
3.1.2	-основы химии и химические процессы современной технологии производства строительных материалов и конструкций; свойства химических элементов и их соединений, составляющих основу строительных материалов;
3.1.3	-основные физические явления, фундаментальные понятия, законы и теории классической и современной физики;
3.2	Уметь:
3.2.1	-самостоятельно использовать математический аппарат, содержащийся в литературе по строительным наукам, расширять свои математические познания;
3.2.2	-применять полученные знания по физике и химии при изучении других дисциплин; выделять конкретное физическое содержание в прикладных задачах профессиональной деятельности;
3.3	Владеть:
3.3.1	-первичными навыками и основными методами решения математических задач из общеинженерных и специальных дисциплин профилизации;
3.3.2	-навыками работы с современной научной аппаратурой, навыками ведения физико-химического эксперимента

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетен-ции	Литература	Интре ракт.	Примечание
-------------	---	----------------	-------	--------------	------------	-------------	------------

	Раздел 1. Кристаллическое строение вещества. Виды химических связей в кристаллических решетках. Классы кристаллических решеток. Общие принципы построения координационных решеток						
1.1	Виды химических связей в кристаллических решетках. Классы кристаллических решеток. Общие принципы построения координационных решеток /Лек/	3	6	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-1.4 ОПК-1.5 ОПК-1.8		0	
1.2	Виды химических связей в кристаллических решетках. Классы кристаллических решеток. Общие принципы построения координационных решеток /Лаб/	3	12	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-1.4 ОПК-1.5 ОПК-1.8		0	
	Раздел 2. Силикаты в кристаллическом состоянии. Запись формул силикатных структур. Особенности структур силикатов. Структурная классификация силикатов. Твердые растворы. Изоморфизм						
2.1	Запись формул силикатных структур. Особенности структур силикатов. Структурная классификация силикатов. Твердые растворы. Изоморфизм /Лек/	3	4	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-1.4 ОПК-1.5 ОПК-1.8		0	
2.2	Запись формул силикатных структур. Особенности структур силикатов. Структурная классификация силикатов. Твердые растворы. Изоморфизм /Лаб/	3	8	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-1.4 ОПК-1.5 ОПК-1.8		0	
	Раздел 3. Силикатные расплавы и стекла. Силикаты в жидком состоянии. Свойства силикатных расплавов						
3.1	Силикаты в жидком состоянии. Гипотезы строения жидкостей /Лек/	3	6	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-1.4 ОПК-1.5 ОПК-1.8		0	
3.2	Силикаты в жидком состоянии. Гипотезы строения жидкостей /Лаб/	3	12	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-1.4 ОПК-1.5 ОПК-1.8		0	
3.3	Подготовка к лабораторным занятиям, составление отчетов, подготовка к зачёту /Ср/	3	60	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-1.4 ОПК-1.5 ОПК-1.8		0	
3.4	Зачёт /Зачёт/	3	0	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-1.4 ОПК-1.5 ОПК-1.8		0	

	Раздел 4. Основы учения о фазовых равновесиях и диаграммах состояния гетерогенных систем. Основные понятия и определения. Понятие о равновесном состоянии. Правило фаз. Диаграмма состояний. Диаграммы состояния однокомпонентных систем						
4.1	Понятие о равновесном состоянии. Правило фаз. Диаграмма состояний. Диаграммы состояния однокомпонентных систем. /Лек/	4	8	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-1.4 ОПК-1.5 ОПК-1.8		0	
4.2	Понятие о равновесном состоянии. Правило фаз. Диаграмма состояний. Диаграммы состояния однокомпонентных систем /Лаб/	4	4	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-1.4 ОПК-1.5 ОПК-1.8		0	
	Раздел 5. Основы учения о фазовых равновесиях и диаграммах состояния гетерогенных систем. Диаграммы состояния двухкомпонентных систем						
5.1	Диаграмма состояния кремнезема. Диаграмма состояния воды и серы. /Лек/	4	6	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-1.4 ОПК-1.5 ОПК-1.8		0	
5.2	Диаграмма состояния кремнезема. Диаграмма состояния воды и серы. Диаграммы состояния двухкомпонентных систем. Системы $Al_2O_3 - SiO_2$, $MgO-SiO_2$ /Лаб/	4	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-1.4 ОПК-1.5 ОПК-1.8		0	
5.3	Диаграммы состояния двухкомпонентных систем. /Лек/	4	4	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-1.4 ОПК-1.5 ОПК-1.8		0	
5.4	Диаграммы состояния двухкомпонентных систем $CaO-SiO_2$, $CaO-Al_2O_3$ /Лаб/	4	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-1.4 ОПК-1.5 ОПК-1.8		0	
	Раздел 6. Построение диаграмм состояния. Правило рычага в двухкомпонентной системе						
6.1	Построение диаграмм состояния. Правило рычага в двухкомпонентной системе /Лек/	4	4	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-1.4 ОПК-1.5 ОПК-1.8		0	
6.2	Построение диаграмм состояния. Правило рычага в двухкомпонентной системе. Решение задач /Лаб/	4	4	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-1.4 ОПК-1.5 ОПК-1.8		0	

	Раздел 7. Диаграммы состояния трехкомпонентных систем. Общие понятия, правило рычага						
7.1	Построение диаграмм состояния. Правило рычага в трехкомпонентной системе /Лек/	4	6	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-1.4 ОПК-1.5 ОПК-1.8		0	
7.2	Построение диаграмм состояния. Правило рычага в трехкомпонентной системе с химическими соединениями. /Лаб/	4	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-1.4 ОПК-1.5 ОПК-1.8		0	
	Раздел 8. Гидратация минералов цементного клинкера						
8.1	Гидратация минералов цементного клинкера /Лек/	4	4	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-1.4 ОПК-1.5 ОПК-1.8		0	
8.2	Гидратация минералов цементного клинкера /Лаб/	4	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-1.4 ОПК-1.5 ОПК-1.8		0	
8.3	Подготовка к лабораторным занятиям, составление отчетов, подготовка к экзамену /Ср/	4	69	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-1.4 ОПК-1.5 ОПК-1.8		0	
8.4	Экзамен /Экзамен/	4	27	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-1.4 ОПК-1.5 ОПК-1.8		0	

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Контрольные вопросы и задания

Вопросы к зачету:

1. Метрологические основы аналитической химии
2. Качественный анализ.
3. Качественные реакции ионов.
4. Сущность гравиметрического анализа. Этапы гравиметрического анализа.
5. Сущность и особенности титриметрического анализа.
6. Методы кислотно-основного титрования. Индикаторы кислотно-основного титрования.
7. Комплексонометрия. Сущность комплексонометрии. Индикаторы для комплексонометрии.
8. Методы комплексонометрического анализа.
9. Спектроскопические методы анализа. Основные принципы и понятия.
10. Спектры атомов и молекул. Законы поглощения и излучения.
11. Классификация методов. Приборы.
12. Атомно-эмиссионные методы.
13. Атомно-абсорбционные методы.
14. Метод молекулярной абсорбционной спектроскопии.
15. Люминесцентные методы.
16. Методы рентгеновской спектроскопии.
17. Масс-спектрометрические методы анализа.
18. Электрохимические методы анализа. Основные понятия.
19. Классификация методов.

20.	Потенциометрические методы. Ионметрия и потенциометрическое титрование.
21.	Электрохимические методы, основанные на измерении силы тока.
22.	Хроматографические методы анализа. Основные понятия.
23.	Классификация методов. Теоретические основы.
24.	Газовая хроматография.
25.	Жидкостная хроматография
26.	Особенности высокоэластичного состояния
27.	Основные методы исследования полимерных материалов
28.	Метод ДТА и области его применения
5.2. Темы письменных работ	
5.3. Фонд оценочных средств	
5.4. Перечень видов оценочных средств	

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л.1	Гельфман, М.И. [и др.]	Коллоидная химия: учебник для вузов	Санкт-Петербург : Лань, 2005	60
Л.2	Каблов, В. Ф.	Коллоидная химия [Электронный ресурс]: учебное пособие - http://lib.volpi.ru	Волгоград : ВолгГТУ, 2018	эл. изд. N гос.рег.
Л.3	Кумыков, Р. М., Иттиев, А. Б.	Физическая и коллоидная химия [Электронный ресурс]: учебное пособие - https://e.lanbook.com/book/160121	Санкт-Петербург : Лань, 2021	эл. изд.
Л.4	Гельфман, М. И., Кирсанова, Н. В., Ковалевич, О. В., Салищева, О. В.	Практикум по коллоидной химии [Электронный ресурс]: учебное пособие - https://e.lanbook.com/book/167730	Санкт-Петербург : Лань, 2021	эл. изд.

6.3.1 Перечень программного обеспечения

7.3.1.1 Не используется

6.3.2 Перечень информационных справочных систем

7.3.2.1 Наименование ИБС Электронный адрес ресурса

7.3.2.2 Научная электронная библиотека <http://elibrary.ru/defaultx.asp?>

7.3.2.3 Электронная библиотечная система IPRbooks <http://www.iprbookshop.ru/>

7.3.2.4 Научно-техническая библиотека МГСУ <http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/>

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1 компьютер с подключенным проектором

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1. Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения, пометить важные мысли, выделять ключевые слова, термины.
2. Знакомство с основной и дополнительной литературой, включая справочные издания, зарубежные источники, конспект основных положений, терминов, сведений, требующихся для запоминания и являющихся основополагающими в этой теме. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам.
3. Изучение научной, учебной, нормативной и другой литературы. Отбор необходимого материала для самостоятельной работы.
4. Определение вопросов, терминов, материала, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии.
5. Подготовка к лабораторному практикуму – подготовить ответы на теоретические вопросы по лабораторной работе.
6. Просмотр рекомендуемой литературы.
7. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам и др.
8. При подготовке к зачету необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу и др.