

Министерство науки и высшего образования РФ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

**СОГЛАСОВАНО**

Заведующий кафедрой

Кафедра композиционных  
материалов и физико-химии  
металлургических процессов  
(КМФХМЦ ТФ)

наименование кафедры

подпись, инициалы, фамилия

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

институт, реализующий ОП ВО

**УТВЕРЖДАЮ**

Заведующий кафедрой

Кафедра композиционных  
материалов и физико-химии  
металлургических процессов

наименование кафедры

А.Ф. Шиманский

подпись, инициалы, фамилия

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

институт, реализующий дисциплину

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ**  
**КЕРАМИЧЕСКИХ И**  
**КОМПОЗИЦИОННЫХ**  
**МАТЕРИАЛОВ**

Дисциплина Б1.В.12 Материаловедение керамических и  
композиционных материалов

Направление подготовки / 22.03.01 Материаловедение и технологии  
специальность материалов профиль подготовки

Направленность 02 03 01 00 02 Физико-химия материалов и  
(профиль) \_\_\_\_\_

Форма обучения очная

Год набора 2020

Красноярск 2021

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по укрупненной группе

220000 «ТЕХНОЛОГИИ МАТЕРИАЛОВ»

---

Направление подготовки /специальность (профиль/специализация)

Направление 22.03.01 Материаловедение и технологии материалов

---

профиль подготовки 22.03.01.00.02 Физико-химия материалов и процессов

---

Программу  
составили

Канд.техн.наук, Доцент, Еромасов Р.Г.; канд. хим.  
наук, Доцент, Васильева М.Н.

---

## **1 Цели и задачи изучения дисциплины**

### **1.1 Цель преподавания дисциплины**

Целью изучения дисциплины «Материаловедение керамических и композиционных материалов» является овладение теоретическими основами материаловедения керамических и композиционных материалов; формирование представлений о различных типах керамических и композиционных материалов, обладающих комплексом уникальных свойств; овладение навыками применения современных технологий их производства.

В соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования в системе подготовки бакалавра по направлению 22.03.01 «Материаловедение и технологии материалов» дисциплина «Материаловедение керамических и композиционных материалов» занимает одно из центральных мест, поскольку она формирует теоретические знания, практические навыки, вырабатывает компетенции, позволяющие выполнять следующие виды профессиональной деятельности:

- научно-исследовательскую и расчетно-аналитическую

Для научно-исследовательской деятельности целью дисциплины является разработка рабочих планов и программ проведения научных исследований и технических разработок, подготовка отдельных заданий для исполнителей; сбор, обработка, анализ и систематизация научно-технической информации по теме исследования, выбор методик и средств решения задач; разработка методики и организации проведения экспериментов и испытаний, анализ их результатов; выполнение литературного и патентного поиска; подготовка научно-технических отчетов, обзоров, публикаций по результатам выполненных исследований; защита объектов интеллектуальной собственности; разработка физических и математических моделей исследуемых процессов, явлений и объектов, относящихся к профессиональной сфере.

Изучение современных основ материаловедения керамических и композиционных материалов позволяет разрабатывать составы керамических и композитных масс, позволяющих получать готовые изделия с необходимым уровнем эксплуатационных свойств. Особое внимание следует обратить на разработку технических решений, направленных на получение новых, отличающихся по своим свойствам от традиционных материалов на основе искусственно синтезированных соединений и нанодисперсной арматуры.

## 1.2 Задачи изучения дисциплины

Задачи изучения дисциплины основываются на необходимости получения выпускником знаний, умений, навыков в соответствии с требованиями ФГОС ВО, на основе которых формируются соответствующие компетенции.

Задачи дисциплины сводятся к освоению основных научно-технических проблем и перспектив развития материаловедения, в том числе и в области создания керамических и композиционных материалов в свете мировых тенденций научно-технического прогресса в материаловедении керамических, порошковых и композиционных материалов.

## 1.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

<b>ПК-1: способностью использовать современные информационно-коммуникационные технологии, глобальные информационные ресурсы в научно-исследовательской и расчетно-аналитической деятельности в области материаловедения и технологии материалов</b>	
Уровень 1	Знать приемы моделирования состава, структуры и свойств керамических и композиционных материалов
Уровень 2	Знать теоретические положения и физико-химические основы технологии получения керамических и композиционных материалов на базе методов направленного регулирования свойств материалов с применением современного математического аппарата
Уровень 3	Знать основные стадии технологических процессов получения керамических и композиционных материалов; стандартные методы испытаний физико-механических и эксплуатационных свойств керамических материалов
Уровень 1	Уметь анализировать и систематизировать информацию о существующих типах и марках материалов
Уровень 2	Уметь выбирать режимы (температура, восстановитель, давление, время спекания и пр.) получения керамических и композиционных материалов на базе анализа и систематизации информации
Уровень 3	Уметь проводить термодинамические расчеты, анализировать результаты исследований и измерений
Уровень 1	Владеть приемами использования современных информационных компьютерных технологий
Уровень 2	Владеть методикой расчета условий получения керамических и композиционных материалов
Уровень 3	Владеть навыками по анализу и систематизации свойств керамических материалов и изделий на их основе

## 1.4 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина Б1.В.ОД.12 Материаловедение керамических и композиционных материалов относится к циклу обязательных дисциплин вариативной части учебного плана.

Преддипломная практика

1.5 Особенности реализации дисциплины

Язык реализации дисциплины Русский.

Дисциплина (модуль) реализуется с применением ЭО и ДОТ

<https://e.sfu-kras.ru/course/view.php?id=9153>

## 2. Объем дисциплины (модуля)

Вид учебной работы	Всего, зачетных единиц (акад.час)	Семестр	
		7	8
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	<b>6 (216)</b>	<b>4 (144)</b>	<b>2 (72)</b>
<b>Контактная работа с преподавателем:</b>	<b>2,5 (90)</b>	<b>1,5 (54)</b>	<b>1 (36)</b>
занятия лекционного типа	1 (36)	0,5 (18)	0,5 (18)
занятия семинарского типа			
в том числе: семинары			
практические занятия	1,5 (54)	1 (36)	0,5 (18)
практикумы			
лабораторные работы			
другие виды контактной работы			
в том числе: групповые консультации			
индивидуальные консультации			
иная внеаудиторная контактная работа:			
групповые занятия			
индивидуальные занятия			
<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>	<b>2,5 (90)</b>	<b>1,5 (54)</b>	<b>1 (36)</b>
изучение теоретического курса (ТО)			
расчетно-графические задания, задачи (РГЗ)			
реферат, эссе (Р)			
курсовое проектирование (КП)	Нет	Нет	Нет
курсовая работа (КР)	Нет	Нет	Нет
<b>Промежуточная аттестация (Зачёт) (Экзамен)</b>	<b>1 (36)</b>	<b>1 (36)</b>	

### 3 Содержание дисциплины (модуля)

#### 3.1 Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план занятий)

№ п/п	Модули, темы (разделы) дисциплины	Занятия лекционного типа (акад. час)	Занятия семинарского типа		Самостоятельная работа, (акад. час)	Формируемые компетенции
			Семинары и/или Практические занятия (акад. час)	Лабораторные работы и/или Практикумы (акад. час)		
1	2	3	4	5	6	7
1	Материаловедение керамических материалов.	18	36	0	54	ПК-1
2	Материаловедение композиционных материалов.	18	18	0	36	ПК-1
Всего		36	54	0	90	

#### 3.2 Занятия лекционного типа

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование занятий	Объем в акад. часах		
			Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме
1	1	Сырьевые материалы. Основы процессов приготовления и формования керамических масс.	5	0	0
2	1	Основы процессов сушки и спекания керамических материалов. Прочностные свойства керамики.	4	0	0
3	1	Свойства керамических материалов. Строительная керамика.	4	0	0

4	1	Техническая керамика. Огнеупоры.	5	0	0
5	2	Введение в материаловедение композиционных материалов. Классификация КМ. Межфазное взаимодействие в композиционных материалах.	5	0	0
6	2	Физические свойства композита. Термодинамика композиционных систем. Адгезия и смачивание. пропитка в композитах.	4	0	0
7	2	Общая характеристика методов получения композитов с металлической матрицей. Металлические волокнистые композиционные материалы (МВКМ). Эвтектические композиционные материалы.	5	0	0
8	2	Дисперсно-упрочненные композиционные материалы (ДКМ). Композиты на основе полимерной матрицы. Жидкокристаллические композиты.	4	0	0
Всего			26	0	0

### 3.3 Занятия семинарского типа

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование занятий	Объем в акад. часах		
			Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме



1	1	Оценка месторождений глинистого сырья на пригодность для производства керамических стеновых материалов на базе объяснительной записки к обзорным картам месторождений строительных материалов Красноярского края.	8	0	0
2	1	Уточненный расчет расхода сырья и добавок при производстве керамических стеновых изделий.	4	0	0
3	1	Расчет расхода условного топлива на сушку и обжиг керамического кирпича.	4	0	0
4	1	Расчет бегунов.	4	0	0
5	1	Расчет минералогического и химического состава карбонатных пород по данным сокращенного химического анализа.	4	0	0
6	1	Расчет фазового состава стеатитовой и форстеритовой керамики.	4	0	0
7	1	Расчет фазового состава муллитовой и муллитокорундовой керамики.	4	0	0
8	1	Реакционное спекание.	4	0	0
9	2	Расчет удельной электропроводности двухфазного сплава с непрерывными однонаправленными включениями.	2	0	0
10	2	Расчет удельной теплопроводности альфа-двухфазного сплава с непрерывными однонаправленными включениями.	4	0	0

11	2	Расчет коэффициента термоЭДС □ двухфазного сплава с непрерывными однонаправленными включениями.	4	0	0
12	2	Эффект Холла в двухфазных сплавах с однонаправленными включениями.	2	0	0
13	2	Расчет коэффициента термического расширения двухфазного сплава.	4	0	0
14	2	Расчет коэффициента сжимаемости двухфазного сплава.	2	0	0
Всего			54	0	0

### 3.4 Лабораторные занятия

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование занятий	Объем в акад. часах		
			Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме
Всего					

## 5 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Оценочные средства находятся в приложении к рабочим программам дисциплин.

## 6 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

6.1. Основная литература			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Нагибин Г. Е., Колосова М. М.	Практикум по керамическим и стеклокерамическим материалам: лабораторный практикум [для студентов программы подготовки 140700.68.01 «Теплофизика и молекулярная физика»]	Красноярск: СФУ, 2013
Л1.2	Капитонов А. М., Редькин В. Е.	Физико-механические свойства композиционных материалов. Упругие свойства: монография	Красноярск: СФУ, 2013

Л1.3	Шиманский А. Ф., Подкопаев О. И., Кравцова Е. Д., Подшибякина Е. Ю.	Материаловедение и технологии современных и перспективных материалов: учеб.-метод. пособие для практич. занятий [для студентов напр. 150100.68 «Материаловедение и технологии материалов»]	Красноярск: СФУ, 2013
Л1.4	ООО "Прима - Химмаш"	Современные и перспективные технологии глубокой очистки жидких фракций, технологических и попутных газов нефтепереработки на мировом рынке: отчет-справочник	Санкт-Петербург, 2014
Л1.5	Баженов С. Л.	Механика и технология композиционных материалов	Долгопрудный: Интеллект, 2014
<b>6.2. Дополнительная литература</b>			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Андрианов В. К., Пудовочкин Ю. Е.	Юридические факты в уголовном праве: автореферат дис. ... канд. юрид. наук	Москва, 2013
Л2.2	Гардымова А. П.	Испытание и диагностика материалов и структур микро- и нанoeлектроники: учеб.-метод. пособие для самостоят. работы [для студентов напр. подготовки 11.03.04 «Электроника и нанoeлектроника»]	Красноярск: СФУ, 2015
<b>6.3. Методические разработки</b>			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Еромасов Р. Г., Никифорова Э. М., Кравцова Е. Д.	Технология керамических материалов: учеб.-метод. пособие для самостоят. работы студентов спец. 150108 «Порошковая металлургия, композиционные материалы, покрытия»	Красноярск: СФУ, 2012

## **7 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)**

Э1	Керамическая технология и классификация керамики [Электронный ресурс].	<a href="http://expertmeet.org/topic/17432-keramicheskie-materialy">http://expertmeet.org/topic/17432-keramicheskie-materialy</a>
Э2	Основы технологии керамики [Электронный ресурс].	<a href="http://stroy-server.ru/notes/osnovy-tehnologii-keramiki">http://stroy-server.ru/notes/osnovy-tehnologii-keramiki</a>
Э3	Общая технология производства керамических материалов [Электронный ресурс].	<a href="http://studopedia.ru/2_72023_obshchaya-tehnologiya-proizvodstva-keramicheskikh-materialov.html">http://studopedia.ru/2_72023_obshchaya-tehnologiya-proizvodstva-keramicheskikh-materialov.html</a>
Э4	Технологические схемы производства различных видов керамики [Электронный ресурс].	<a href="http://xreferat.com/76/2387-1-tehnologicheskie-shemy-proizvodstva-razlichnyh-vidov-keramiki.html">http://xreferat.com/76/2387-1-tehnologicheskie-shemy-proizvodstva-razlichnyh-vidov-keramiki.html</a>
Э5	Технология керамических радиоэлектронных материалов.	<a href="http://www.kodges.ru/tehnika/electro/174441-texnologiya-keramicheskix-">http://www.kodges.ru/tehnika/electro/174441-texnologiya-keramicheskix-</a>

	[Электронный ресурс].	radioelektronnyx.html
Э6	Курс лекций "Физическая химия композиционных и керамических материалов" [Электронный ресурс].	<a href="http://www.edu.ru/modules.php?page_id=6&amp;name=Web_Links&amp;l_op=viewlinkinfo&amp;lid=5289">http://www.edu.ru/modules.php?page_id=6&amp;name=Web_Links&amp;l_op=viewlinkinfo&amp;lid=5289</a>
Э7	Учебные материалы по физической химии [Электронный ресурс].	<a href="http://www.chem.msu.su/rus/teaching/p_hys.html">http://www.chem.msu.su/rus/teaching/p_hys.html</a>
Э8	Физическая химия. Конспект лекций [Электронный ресурс].	<a href="http://www.nnre.ru/fizika/fizicheskaja_himija_konspekt_lekcii/index.php">http://www.nnre.ru/fizika/fizicheskaja_himija_konspekt_lekcii/index.php</a>
Э9	Физическая химия [Электронный ресурс].	<a href="http://window.edu.ru/catalog/?p_rubr=2.2.74.7.8">http://window.edu.ru/catalog/?p_rubr=2.2.74.7.8</a>

## **8 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)**

Самостоятельная работа студентов проводится в свободное от аудиторной нагрузки время. Самостоятельная работа студентов направлена на углубленное изучение отдельных разделов дисциплины, а также на закрепление и развитие знаний, умений и навыков, полученных в процессе аудиторных занятий.

Задания по самостоятельной работе студентами выдается преподавателями, ведущими занятия по каждому из видов деятельности.

Основными формами самостоятельной работы студентов по дисциплине являются:

- работа над материалом, полученным в процессе освоения курса (теоретическим и практическим материалом, изучаемым на аудиторных занятиях) и материалом, вынесенным на самостоятельное изучение;
- выполнение расчетных работ, подготовка к выполнению практических работ;
- подготовка к прохождению промежуточного и итогового контроля знаний (тестирование по разделам теоретической части курса).

## **9 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю) (при необходимости)**

### **9.1 Перечень необходимого программного обеспечения**

9.1.1	нет.
-------	------

### **9.2 Перечень необходимых информационных справочных систем**

9.2.1	нет.
-------	------

## **10 Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

Кафедра располагает материально-технической базой, обеспечивающей проведение всех видов образовательной деятельности по дисциплине «Материаловедение керамических и композиционных материалов» в соответствии с требованиями государственного образовательного стандарта подготовки бакалавров по направлению 22.03.01 «Материаловедение и технологии материалов».