ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Директор института
Политехнический институт

Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
ЮУрГУ
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Ваулин С. Д.
Пользователь: vaulinsd
Дата подписания: 13.10.2021

С. Д. Ваулин

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины П.1.В.07.05 Современные проблемы исследования структуры и свойств тугоплавких неметаллических материалов
для направления 22.06.01 Технологии материалов
уровень аспирант **тип программы**
направленность программы
форма обучения очная
кафедра-разработчик Материаловедение и физико-химия материалов

Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 22.06.01 Технологии материалов, утверждённым приказом Минобрнауки от 29.07.2014 № 888

Зав.кафедрой разработчика,
д.хим.н., доц.

Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
ЮУрГУ
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Винник Д. А.
Пользователь: vinnikda
Дата подписания: 13.10.2021

Д. А. Винник

Разработчик программы,
д.техн.н., проф., профессор

Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
ЮУрГУ
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Михайлов Г. Г.
Пользователь: mikhailovgg
Дата подписания: 13.10.2021

Г. Г. Михайлов

Челябинск

1. Цели и задачи дисциплины

Целью освоения дисциплины является получение базовых знаний по современным тенденциям в области исследования структуры и свойств тугоплавких неметаллических материалов, необходимых для решения задач, возникающих в исследовательской деятельности. Формирование необходимого уровня подготовки для понимания основ изучения тугоплавких неметаллических материалов. Задачи дисциплины: 1. Научить использовать основные понятия в рамках данного предмета. 2. Сформировать навыки работы со специальной литературой.

Краткое содержание дисциплины

Изучение дисциплины направлено на освоение и использование в исследовательской практике современных научных данных о структуре и свойствах тугоплавких неметаллических материалов. В частности, предусмотрено изучение структуры и свойств материалов, которые могут быть получены в результате промышленной переработки сырья и могут использоваться в качестве тугоплавких материалов в различных производствах.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУНы)
ОПК-5 способностью и готовностью использовать на практике интегрированные знания естественнонаучных, общих профессионально-ориентирующих и специальных дисциплин для понимания проблем развития материаловедения, умение выдвигать и реализовывать на практике новые высокоэффективные технологии	Знать:- систему анализа, синтез и варианты составления критического резюме по научно-технической информации по вопросам производства тугоплавких неметаллических материалов; - правила профессиональной эксплуатации современного исследовательского оборудования и приборов на предприятии по производству тугоплавких неметаллических материалов; - принципы оформления, представления и проведения доклада о результатах выполненной работы по оценке структуры производственного процесса тугоплавких неметаллических материалов.
	Уметь:- анализировать, синтезировать и критически резюмировать научнотехническую информацию по вопросам производства тугоплавких неметаллических материалов; - обеспечивать профессиональную эксплуатацию современною исследовательского оборудования и приборов на предприятии по производству тугоплавких неметаллических материалов; - оформлять, представлять и докладывать результаты выполненной работа по оценке структуры производственного процесса тугоплавких неметаллических материалов.
	Владеть:- методами анализа, синтеза и составления критического резюме по научнотехнической информации по вопросам производства тугоплавких неметаллических

	материалов; - навыками профессиональной эксплуатации современною исследовательского оборудования и приборов па предприятии по производству тугоплавких неметаллических материалов; - способами оформления, представления и проведения доклада по результатам выполненной работы по оценке структуры производственного процесса тугоплавких неметаллических материалов.
ОПК-11 способностью и готовностью разрабатывать технологический процесс, технологическую оснастку, рабочую документацию, маршрутные и операционные технологические карты для изготовления новых изделий из перспективных материалов	Знать:- структуру и основные свойства силикатных и тугоплавких неметаллических материалов; - методы исследования силикатных и тугоплавких неметаллических материалов; - физико-химические основы технологии силикатных и тугоплавких неметаллических материалов; - основные закономерности процессов технологии силикатных и тугоплавких неметаллических материалов; - технологии производства основных силикатных и тугоплавких неметаллических материалов.
	Уметь:- использовать методы исследования силикатных и тугоплавких неметаллических материалов; - пользоваться физико-химическими основами и основными закономерностями процессов при разработке технологий силикатных и тугоплавких неметаллических материалов; - разрабатывать энерго-, ресурсосберегающие и экологически чистые технологии получения силикатных и тугоплавких неметаллических материалов и изделий.
	Владеть:- современными методами исследования силикатных и тугоплавких неметаллических материалов; - энерго-, ресурсосберегающими и экологически чистыми технологиями получения силикатных и тугоплавких неметаллических материалов; - управлять процессами формирования структуры и заданных свойств силикатных и тугоплавких неметаллических материалов; - навыками работы с научной литературой с целью определения направления исследования и решения специализированных задач.
ОПК-13 способностью и готовностью участвовать в сертификации материалов, полуфабрикатов, изделий и технологических процессов их изготовления	Знать:- структуру и основные свойства силикатных и тугоплавких неметаллических материалов; - методы исследования силикатных и тугоплавких неметаллических материалов; - физико-химические основы технологии силикатных и тугоплавких неметаллических материалов; - основные закономерности процессов технологии силикатных и тугоплавких неметаллических материалов; - технологии производства основных силикатных и тугоплавких неметаллических материалов.
	Уметь:- использовать методы исследования

	силикатных и тугоплавких неметаллических материалов; - пользоваться физико-химическими основами и основными закономерностями процессов при разработке технологий силикатных и тугоплавких неметаллических материалов; - разрабатывать энерго-, ресурсосберегающие и экологически чистые технологии получения силикатных и тугоплавких неметаллических материалов и изделий.
	Владеть:- современными методами исследования силикатных и тугоплавких неметаллических материалов; - энерго-, ресурсосберегающими и экологически чистыми технологиями получения силикатных и тугоплавких неметаллических материалов; - управлять процессами формирования структуры и заданных свойств силикатных и тугоплавких неметаллических материалов; - навыками работы с научной литературой с целью определения направления исследования и решения специализированных задач.
ОПК-1 способностью и готовностью теоретически обосновывать и оптимизировать технологические процессы получения перспективных материалов и производство из них новых изделий с учетом последствий для общества, экономики и экологии	Знать:- структуру и основные свойства силикатных и тугоплавких неметаллических материалов; - методы исследования силикатных и тугоплавких неметаллических материалов; - физико-химические основы технологии силикатных и тугоплавких неметаллических материалов; - основные закономерности процессов технологии силикатных и тугоплавких неметаллических материалов; - технологии производства основных силикатных и тугоплавких неметаллических материалов.
	Уметь:- использовать методы исследования силикатных и тугоплавких неметаллических материалов; - пользоваться физико-химическими основами и основными закономерностями процессов при разработке технологий силикатных и тугоплавких неметаллических материалов; - разрабатывать энерго-, ресурсосберегающие и экологически чистые технологии получения силикатных и тугоплавких неметаллических материалов и изделий.
	Владеть:- современными методами исследования силикатных и тугоплавких неметаллических материалов; - энерго-, ресурсосберегающими и экологически чистыми технологиями получения силикатных и тугоплавких неметаллических материалов; - управлять процессами формирования структуры и заданных свойств силикатных и тугоплавких неметаллических материалов; - навыками работы с научной литературой с целью определения направления исследования и решения специализированных задач.

	Знать:- структуру и основные свойства силикатных и тугоплавких неметаллических материалов; - методы исследования силикатных и тугоплавких неметаллических материалов; - физико-химические основы технологии силикатных и тугоплавких неметаллических материалов; - основные закономерности процессов технологии силикатных и тугоплавких неметаллических материалов; - технологии производства основных силикатных и тугоплавких неметаллических материалов.
ОПК-4 способностью и готовностью выполнять нормативные требования, обеспечивающие безопасность производственной и эксплуатационной деятельности	Уметь:- использовать методы исследования силикатных и тугоплавких неметаллических материалов; - пользоваться физико-химическими основами и основными закономерностями процессов при разработке технологий силикатных и тугоплавких неметаллических материалов; - разрабатывать энерго-, ресурсосберегающие и экологически чистые технологии получения силикатных и тугоплавких неметаллических материалов и изделий.
	Владеть:- современными методами исследования силикатных и тугоплавких неметаллических материалов; - энерго-, ресурсосберегающими и экологически чистыми технологиями получения силикатных и тугоплавких неметаллических материалов; - управлять процессами формирования структуры и заданных свойств силикатных и тугоплавких неметаллических материалов; - навыками работы с научной литературой с целью определения направления исследования и решения специализированных задач.
УК-1 способностью к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях	Знать:- систему анализа, синтез и варианты составления критического резюме по научно-технической информации по вопросам производства тугоплавких неметаллических материалов; - правила профессиональной эксплуатации современного исследовательского оборудования и приборов на предприятии по производству тугоплавких неметаллических материалов; - принципы оформления, представления и проведения доклада о результатах выполненной работы по оценке структуры производственного процесса тугоплавких неметаллических материалов.
	Уметь:- анализировать, синтезировать и критически резюмировать научнотехническую информацию по вопросам производства тугоплавких неметаллических материалов; - обеспечивать профессиональную эксплуатацию современною исследовательского оборудования и приборов на предприятии по производству тугоплавких неметаллических материалов; - оформлять, представлять и докладывать

	результаты выполненной работа по оценке структуры производственного процесса тугоплавких неметаллических материалов.
	Владеть:- методами анализа, синтеза и составления критического резюме по научнотехнической информации по вопросам производства тугоплавких неметаллических материалов; - навыками профессиональной эксплуатации современною исследовательского оборудования и приборов па предприятии по производству тугоплавких неметаллических материалов; - способами оформления, представления и проведения доклада по результатам выполненной работы по оценке структуры производственного процесса тугоплавких неметаллических материалов.
ОПК-10 способностью выбирать приборы, датчики и оборудование для проведения экспериментов и регистрации их результатов	Знать:- структуру и основные свойства силикатных и тугоплавких неметаллических материалов; - методы исследования силикатных и тугоплавких неметаллических материалов; - физико-химические основы технологии силикатных и тугоплавких неметаллических материалов; - основные закономерности процессов технологии силикатных и тугоплавких неметаллических материалов; - технологии производства основных силикатных и тугоплавких неметаллических материалов.
	Уметь:- использовать методы исследования силикатных и тугоплавких неметаллических материалов; - пользоваться физико-химическими основами и основными закономерностями процессов при разработке технологий силикатных и тугоплавких неметаллических материалов; - разрабатывать энерго-, ресурсосберегающие и экологически чистые технологии получения силикатных и тугоплавких неметаллических материалов и изделий.
	Владеть:- современными методами исследования силикатных и тугоплавких неметаллических материалов; - энерго-, ресурсосберегающими и экологически чистыми технологиями получения силикатных и тугоплавких неметаллических материалов; - управлять процессами формирования структуры и заданных свойств силикатных и тугоплавких неметаллических материалов; - навыками работы с научной литературой с целью определения направления исследования и решения специализированных задач.

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ

П.1.В.06.05 Актуальные проблемы производства и эксплуатации тугоплавких неметаллических материалов	Подготовка научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук (6 семестр)

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

Дисциплина	Требования
П.1.В.06.05 Актуальные проблемы производства и эксплуатации тугоплавких неметаллических материалов	проблем эксплуатации и производства тугоплавких неметаллических материалов

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч.

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		5
Общая трудоёмкость дисциплины	108	108
Аудиторные занятия:	38	38
Лекции (Л)	38	38
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	0	0
Лабораторные работы (ЛР)	0	0
Самостоятельная работа (СРС)	70	70
Подготовка к экзамену	34	34
Проработка конспекта лекций и рекомендованной литературы, освоение тем, рекомендованных для самостоятельного изучения	36	36
Вид итогового контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	экзамен

5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Введение	2	2	0	0
2	Кристаллохимические принципы строения веществ в конденсированном состоянии	6	6	0	0
3	Особенности кристаллического состояния тугоплавких неметаллических и силикатных материалов и природа химической связи в них	6	6	0	0
4	Правила построения ионных кристаллов. Твердые растворы	6	6	0	0
5	Структура тугоплавких простых и сложных оксидов, карбидов, нитридов и других бинарных соединений	4	4	0	0
6	Строение расплавов. Факторы, влияющие на структуру расплавов	4	4	0	0
7	Строение многофазных силикатных и тугоплавких материалов	4	4	0	0

8	Фазовые равновесия и диаграммы состояния систем включающих тугоплавкие неметаллические вещества	6	6	0	0

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Введение	2
2	2	Кристаллохимические принципы строения веществ в конденсированном состоянии	6
3	3	Особенности кристаллического состояния тугоплавких неметаллических и силикатных материалов и природа химической связи в них	6
4	4	Правила построения ионных кристаллов	3
5	4	Твердые растворы	3
6	5	Структура тугоплавких простых и сложных оксидов, карбидов, нитридов и других бинарных соединений	4
7	6	Строение расплавов	2
8	6	Факторы, влияющие на структуру расплавов	2
9	7	Строение многофазных силикатных и тугоплавких материалов	4
10	8	Фазовые равновесия и диаграммы состояния системы. Правила чтения диаграмм состояния двух- и трехкомпонентных систем	3
11	8	Диаграммы состояния важнейших силикатных, алюминатных, фосфатных и других систем. Характеристика соединений, образующихся в этих системах	3

5.2. Практические занятия, семинары

Не предусмотрены

5.3. Лабораторные работы

Не предусмотрены

5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС		
Вид работы и содержание задания	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц)	Кол-во часов
Подготовка к экзамену	1. Сулименко Л.М. Основы технологии тугоплавких неметаллических и силикатных материалов / Л.М. Сулименко, И.А. Тихомирова. – М.: РХТУ, 2000. [с. 94-145] 2. Бутт Ю.М. Химическая технология вяжущих материалов / Ю.М. Бутт, М.М. Сычев, В.В. Тимашев. – М.: Высшая школа, 1980. – 472 с [с. 125-321; с. 386-399]	34
Проработка конспекта лекций и рекомендованной литературы, освоение тем, рекомендованных для самостоятельного изучения	1. Гулоян, Ю.А. Физико-химические основы технологии стекла / Ю.А. Гулоян. – Владимир: Транзит-ИКС, 2008. – 736 с [с. 116-257; с. 372-465] 2. Бабушкин, В.И. Термодинамика силикатов / В.И.	36

	Бабушкин, Г.М. Матвеев. – М.: Стройиздат,1986. – 386 с [с. 45-132; с. 169-214]	

6. Инновационные образовательные технологии, используемые в учебном процессе

Инновационные формы учебных занятий	Вид работы (Л, ПЗ, ЛР)	Краткое описание	Кол-во ауд. часов
Использование информационных ресурсов и баз данных	Лекции	Видеофильмы	8

Собственные инновационные способы и методы, используемые в образовательном процессе

Не предусмотрены

Использование результатов научных исследований, проводимых университетом, в рамках данной дисциплины: Нет

7. Фонд оценочных средств (ФОС) для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

7.1. Паспорт фонда оценочных средств

Наименование разделов дисциплины	Контролируемая компетенция ЗУНы	Вид контроля (включая текущий)	№№ заданий
Все разделы	УК-1 способностью к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях	промежуточная аттестация (экзамен)	1-21
Все разделы	ОПК-1 способностью и готовностью теоретически обосновывать и оптимизировать технологические процессы получения перспективных материалов и производство из них новых изделий с учетом последствий для общества, экономики и экологии	промежуточная аттестация (экзамен)	1-21
Все разделы	ОПК-4 способностью и готовностью выполнять нормативные требования, обеспечивающие безопасность производственной и эксплуатационной деятельности	промежуточная аттестация (экзамен)	1-21
Все разделы	ОПК-5 способностью и готовностью использовать на практике интегрированные знания естественнонаучных, общих профессионально-ориентирующих и специальных дисциплин для понимания проблем развития материаловедения, умение выдвигать и реализовывать на практике новые высокоэффективные технологии	промежуточная аттестация (экзамен)	1-21
Все разделы	ОПК-10 способностью выбирать приборы, датчики и оборудование для проведения экспериментов и регистрации их результатов	промежуточная аттестация (экзамен)	1-21

Все разделы	ОПК-11 способностью и готовностью разрабатывать технологический процесс, технологическую оснастку, рабочую документацию, маршрутные и операционные технологические карты для изготовления новых изделий из перспективных материалов	промежуточная аттестация (экзамен)	1-21
Все разделы	ОПК-13 способностью и готовностью участвовать в сертификации материалов, полуфабрикатов, изделий и технологических процессов их изготовления	промежуточная аттестация (экзамен)	1-21

7.2. Виды контроля, процедуры проведения, критерии оценивания

Вид контроля	Процедуры проведения и оценивания	Критерии оценивания
промежуточная аттестация (экзамен)	Экзамен проводится в устно-письменной форме. В билете 2 вопроса и практическая задача. Аспирант должен подготовить в течение 60 минут ответы на вопросы. Ответы аспиранта должны позволить оценить сформированность компетенций. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Суммарный балл экзамена оценивается 15 баллами. Экзамен состоит из 2 вопросов и задачи. Максимально за ответ на каждый вопрос и задачу можно получить 5 баллов. При оценке каждого вопроса используется шкала оценки: 5 баллов – вопрос раскрыт полностью; 4 балла – вопрос раскрыт хорошо с достаточной степенью полноты; 3 балла – вопрос раскрыт удовлетворительно, имеются определенные недостатки по полноте и содержании ответа; 2 балла – ответ не является логически законченным и обоснованным, поставленный вопрос раскрыт 1 балл – в ответе приводятся бессистемные сведения, относящиеся к поставленному вопросу, но не дающие ответа на него; 0 баллов – отсутствует ответ на вопрос или содержание ответа не совпадает с поставленным вопросом.	Отлично: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 85…100 % Хорошо: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 75…84 % Удовлетворительно: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 60…74 % Неудовлетворительно: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 0…59 %

7.3. Типовые контрольные задания

Вид контроля	Типовые контрольные задания
промежуточная аттестация (экзамен)	Вопросы 1-21 приведены в Приложении Вопросы - СПИССТНМ.docx

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. Бутт, Ю. М. Химическая технология вяжущих материалов Учебник для студ. вузов Под ред. В. В. Тимашева. - М.: Высшая школа, 1980. - 472 с. ил.
2. Сулейменов, А. Т. Вяжущие материалы из побочных продуктов промышленности. - М.: Стройиздат, 1986. - 189 с. ил.

б) дополнительная литература:

1. Химическая технология стекла и ситаллов [Текст] Учебник Под ред. Н. М. Павлушкина. - М.: Стройиздат, 1983. - 432 с.
2. Новые вяжущие материалы и их применение Тез. науч.-техн. семинара Ред. Л. А. Малинина. - Новосибирск: Б. И., 1991. - 64 с.

в) отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке:

1. Технология силикатных и тугоплавких неметаллических материалов
2. Огнеупоры и техническая керамика

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Сакович, А. А. Основы технологии тугоплавких неметаллических и силикатных материалов : учебно-методическое пособие для вузов по специальности 1-48 01 01 "Химическая технология неорганических веществ, материалов и изделий" / А. А. Сакович. - Минск : БГТУ, 2008. - 108 с.

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Сакович, А. А. Основы технологии тугоплавких неметаллических и силикатных материалов : учебно-методическое пособие для вузов по специальности 1-48 01 01 "Химическая технология неорганических веществ, материалов и изделий" / А. А. Сакович. - Минск : БГТУ, 2008. - 108 с.

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Кулик, В.И. Технология композиционных материалов с керамической матрицей : учебное пособие / В.И. Кулик, А.С. Нилов. — Санкт-Петербург : БГТУ "Военмех" им. Д.Ф. Устинова, 2017. — 81 с. https://e.lanbook.com/book/121848

9. Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Windows(бессрочно)
2. Microsoft-Office(бессрочно)

Перечень используемых информационных справочных систем:

1. -База данных ВИНИТИ РАН(бессрочно)

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника,

	ауд.	предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Лекции	314 (1)	ПК с проектором.
Самостоятельная работа студента	202 (3г)	ресурсы библиотеки, оборудование для доступа к электронным ресурсам, копировальное оборудование; базы текстов статей ScienceDirect (www.sciencedirect.com)