

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Казанский национальный исследовательский
технологический университет»
(ФГБОУ ВО «КНИТУ»)

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

Д.Ш. Султанова

«07» июня 2021 г.



Рабочая программа дисциплины в виде электронного документа выгружена из информационной системы управления университетом и соответствует оригиналу
Простая электронная подпись, ID подписи: 1060
Подписал Проректор по учебной работе Д.Ш. Султанова
Дата 07.06.2021

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине «**ПОЛУЧЕНИЕ МАТЕРИАЛОВ И ИЗДЕЛИЙ В ВОЛНЕ ГОРЕНИЯ**»

Направление подготовки:	22.03.01 Материаловедение и технологии материалов
Профиль:	Конструирование и производство изделий из композиционных материалов
Квалификация выпускника:	Бакалавр
Форма обучения:	Заочная
Институт:	Инженерный химико-технологический институт
Факультет:	Факультет энергонасыщенных материалов и изделий
Кафедра-разработчик:	Кафедра «Технология изделий из пиротехнических и композиционных материалов»
Курс; семестр	4-5; 12, 14

Вид нагрузки	Часы	Зачётные единицы
Лекция	6	0,17
Лабораторная работа	8	0,22
Контроль самостоятельной работы	24	0,67
Самостоятельная работа	102	2,83
Форма аттестации: Дифференцированный зачет (14 сем), Контрольная работа (14 сем)	4	0,11
Всего	144	4

Рабочая программа составлена с учётом требований Федерального государственного образовательного стандарта (приказ № 701 от 02.06.2020) по направлению подготовки 22.03.01 Материаловедение и технологии материалов для профиля «Конструирование и производство изделий из композиционных материалов» на основании учебных планов набора обучающихся 2021 года.

Разработчик программы:

Доцент

Ю.И. Федоров

СОГЛАСОВАНО

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Технология изделий из пиротехнических и композиционных материалов», протокол от 31.05.2021 г. № 24.

Заведующий кафедрой *Согласовано* Т.В. Бурдикова

УТВЕРЖДЕНО

Начальник центра УМЦ

Утверждаю

Л.А. Китаева

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Получение материалов и изделий в волне горения» являются:

- а) получение студентами знаний по разделам научных основ применения экзотермических реакций для получения новых материалов и технологии переработки их в изделия;
- б) формирование умений применения полученных знаний для создания новых реакционных систем при синтезе материалов с требуемыми свойствам;
- в) формирование профессиональных и социально-культурных качеств выпускника, необходимых для успешной профессиональной деятельности в области технологического горения, а также смежных областях химической технологии.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Получение материалов и изделий в волне горения» относится к формируемой участниками образовательных отношений части ООП и формирует у обучающихся по профилю «Конструирование и производство изделий из композиционных материалов» набор знаний, умений, навыков и компетенций.

Для успешного освоения дисциплины «Получение материалов и изделий в волне горения» обучающийся по направлению подготовки 22.03.01 «Материаловедение и технологии материалов» должен освоить материал предшествующих дисциплин:

1. Материаловедение
2. Оптимизация композитных систем и технологических процессов
3. Пиротехнические композиционные материалы
4. Сопротивление материалов
5. Физика
6. Физическая и коллоидная химия

Дисциплина «Получение материалов и изделий в волне горения» является предшествующей и необходима для успешного освоения последующих дисциплин:

1. Последующих дисциплин нет

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

ПК-3 Способен выбирать и применять соответствующие методы моделирования физических, химических и технологических процессов, использовать в исследованиях и расчетах знания о методах исследования, анализа, диагностики и моделирования свойств веществ (материалов), физических и химических процессах, протекающих в материалах при их получении, обработке и модификации

ПК-3.1. Знает методы моделирования физических, химических и технологических процессов, методы исследования, анализа, диагностики и моделирования свойств материалов, физических и химических процессов

ПК-3.2. Умеет обоснованно выбирать и применять методы исследования и моделирования физических, химических и технологических процессов при получении материалов, обработке и модификации их свойств

ПК-3.3. Владеет способностью эффективно использовать методы анализа, диагностики и моделирования свойств веществ (материалов), в физических и химических процессах, протекающих в материалах при их получении, обработке и модификации

ПК-6 Способен участвовать в разработке технологических процессов производств и обработки покрытий, материалов и изделий из них, систем управления технологическими процессами.

ПК-6.1. Знает технологические процессы производства и обработки покрытий, материалов и изделий из них

ПК-6.2. Умеет разрабатывать технологические процессы производства и обработки покрытий, материалов и изделий из них.

ПК-6.3. Владеет навыками оформления проектной и технической документации в соответствии с нормативными документами при разработке технологических процессов

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

Знать:

-основные понятия: «взрыв», «взрывчатое вещество», «взрывчатое превращение», «горение», «детонация», «СВС», «Механоактивация» и «Тепловой взрыв». - особенности макрокинетики СВС

-основы моделирования технологических процессов изготовления материалов.

-современных системы моделирования процессов и материалов.

Уметь:

- расчётно прогнозировать возможность проведения синтеза в режиме горения; - определять условия проведения предварительной подготовки реакционных смесей для реализации процесса СВС, обеспечивающих получение материалов различной дисперсности

-проводить стандартизированные испытания материалов;

- выбирать оптимальные условия и режимы технологического процесса СВС

Владеть:

- навыками критического восприятия информации; - историко-методологическим анализом для оценки научного исследования и его результатов

- навыками построения эксперимента с учетом множества факторов;

- методами оценки отдельных параметров и их взаимодействия, использования современных программных средств моделирования и оптимизации.

4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 часа.

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы (в часах)					Оценочные средства для проведения текущей и промежуточной аттестации
			Лекция	Практические занятия	Лабораторные	КСР	СРС	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	Введение в технологию самораспространяющегося синтеза (СВС). Общая характеристика процесса СВС.	12	2				7	Контрольная работа
	Итого по семестру	12	2				7	
1.	Термодинамика и кинетика СВС	14	2		4	8	25	Кейс-задача; Контрольная работа; Лабораторная работа
2.	Структурная макрокинетика СВС.	14				4	15	Кейс-задача; Контрольная работа; Реферат
3.	Экспериментальные методы диагностики СВС	14	1		4	4	20	Кейс-задача; Лабораторная работа; Реферат
4.	СВС -металлургия	14	1			4	20	Кейс-задача;
5.	СВС– компактирование	14				4	15	Контрольная работа; Реферат
	Итого по семестру	14	4		8	24	95	Дифференцированный зачет, Контрольная работа

5. Содержание лекционных занятий по темам

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	4	5
1.	Введение в технологию самораспространяющегося синтеза (СВС). Общая характеристика процесса СВС.	2	Введение в технологию самораспространяющегося синтеза	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-6.1 ПК-6.2 ПК-6.3
2.	Термодинамика и кинетика СВС	1	Термодинамика СВС	ПК-6.1 ПК-6.2 ПК-6.3
3.		1	Кинетика СВС	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-6.1 ПК-6.2 ПК-6.3
4.	Экспериментальные методы диагностики СВС	1	Экспериментальные методы оценки СВС	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-6.1 ПК-6.2 ПК-6.3
5.	СВС -металлургия	1	СВС - металлургия	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-6.1 ПК-6.2 ПК-6.3
	ВСЕГО	6		

6. Содержание практических/семинарских занятий

Проведение практических/семинарских занятий не предусмотрено учебным планом

7. Содержание лабораторных занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема занятия	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	4	6
1.	Термодинамика и кинетика СВС	4	Расчет термичности и адиабатической температуры СВС	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-6.1 ПК-6.2 ПК-6.3
2.	Экспериментальные методы диагностики СВС	4	Экспериментальное определение температурного профиля волны горения	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-6.1 ПК-6.2 ПК-6.3
	ВСЕГО	8		

8. Самостоятельная работа

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	5	6

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	5	6
1.	Общая характеристика процессов СВС.	7	подготовка к контрольной работе	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-6.1 ПК-6.2 ПК-6.3
2.	Кинетика СВС	25	написание реферата, подготовка к лабораторной работе, решение кейс-задач	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-6.1 ПК-6.2 ПК-6.3
3.	Теоретическая и экспериментальная макрокинетика СВС	15	написание реферата, подготовка к контрольной работе, решение кейс-задач	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-6.1 ПК-6.2 ПК-6.3
4.	Экспериментальные методы диагностики СВС	20	написание реферата, подготовка к контрольной работе, подготовка к лабораторной работе, решение кейс-задач	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-6.1 ПК-6.2 ПК-6.3
5.	Технологии получения порошкообразных продуктов и градиентных материалов с применением СВС.	20	написание реферата, подготовка к контрольной работе, решение кейс-задач	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-6.1 ПК-6.2 ПК-6.3
6.	СВС-спекание. Синтез наноразмерных порошков и наноструктурных материалов горением	15	написание реферата, подготовка к контрольной работе, решение кейс-задач	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-6.1 ПК-6.2 ПК-6.3
	ВСЕГО	102		

8.1 Контроль самостоятельной работы

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма КСР	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	5	6
1.	Термодинамика СВС	8	прием лабораторной работы, проверка кейс-задач, проверка реферата	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-6.1 ПК-6.2 ПК-6.3
2.	Теоретическая и экспериментальная структурная макрокинетика СВС.	4	проверка кейс-задач, проверка контрольной работы, проверка реферата	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-6.1 ПК-6.2 ПК-6.3
3.	Экспериментальные методы диагностики СВС	4	прием лабораторной работы, проверка кейс-задач, проверка контрольной работы, проверка реферата	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-6.1 ПК-6.2 ПК-6.3
4.	Технологии получения порошкообразных продуктов и	4	проверка кейс-задач, проверка контрольной работы, проверка	ПК-3.1 ПК-3.2

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма КСР	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	5	6
	градиентных материалов с применением СВС.		реферата	ПК-3.3 ПК-6.1 ПК-6.2 ПК-6.3
5.	СВС-спекание. Синтез наноразмерных порошков и наноструктурных материалов горением	4	проверка кейс-задач, проверка контрольной работы, проверка реферата	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-6.1 ПК-6.2 ПК-6.3
	ВСЕГО	24		

9. Использование рейтинговой системы оценки знаний

При оценке результатов деятельности обучающихся в рамках дисциплины «Получение материалов и изделий в волне горения» используется рейтинговая система. Максимальное и минимальное количество баллов по различным видам учебной работы описано в «Положении о балльно-рейтинговой системе оценки знаний студентов и обеспечения качества учебного процесса» ФГБОУ ВО КНИТУ.

Рейтинговая оценка формируется на основании текущего и промежуточного контроля. За контрольные точки студент может получить минимальное и максимальное количество баллов (см. таблицу).

Оценочные средства	Кол-во	Мин.баллов	Макс.баллов
14-й семестр			
Лабораторная работа	2	20	30
Контрольная работа	1	20	30
Кейс-задача	1	10	20
Реферат	1	10	20
Итого		60	100

10. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации и итоговой аттестации разрабатываются согласно положению о Фондах оценочных средств, рассматриваются как составная часть рабочей программы и оформляются отдельным документом.

11. Информационно-методическое обеспечение дисциплины

11.1. Основная литература

При изучении дисциплины «Получение материалов и изделий в волне горения» в качестве основных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

Основные источники информации	Количество экземпляров
А. П. Гаршин, Материаловедение. Техническая керамика в машиностроении [Прочее] Учебник для вузов: Москва : Юрайт, 2020	https://urait.ru/bcode/451808 Режим доступа: по подписке КНИТУ
Е. А. Левашов, В. И. Юхвид, Ю. М. Максимов [и др.], Перспективные материалы и технологии самораспространяющегося высокотемпературного синтеза [Электронный ресурс] Учебное пособие: Москва : Издательский Дом МИСиС, 2011	http://www.iprbookshop.ru/56222.html Режим доступа: по подписке КНИТУ

11.2. Дополнительная литература

В качестве дополнительных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

Дополнительные источники информации	Количество экземпляров
А. . Рогачев, А. . Мукасян, Горение для синтеза материалов: введение в структурную макрокинетика [Монография] монография: М. : Физматлит, 2012	1 экз. УНИЦ ФГБОУ ВО «КНИТУ»
В.Н. Цалков, Л.А. Малинин, Ю.Е. Шелудяк [и др.], Теплофизические свойства компонентов горючих систем [Прочее] справочник: Москва : , 1992	5 экз. УНИЦ ФГБОУ ВО «КНИТУ»
М. Ока, А. Макино, Н. Сата [и др.], Химия синтеза сжиганием [Прочее] : М. : Мир, 1998	31 экз. УНИЦ ФГБОУ ВО «КНИТУ»
Д.Р. Ерова, А.С. Михайлов, Методы воздействия на скорость распространения фронта реагирования в самораспространяющемся высокотемпературном синтезе - новом направлении химико-технологических процессов [Электронный ресурс] методические указания: Казань : КНИТУ, 2011	http://ft.kstu.ru/ft/Mihailov-metodi-vozdeistv.pdf Доступ с IP адресов КНИТУ
А. П. Гаршин, С. М. Федотова, Материаловедение в 3 т. Том 1. Абразивные материалы [Прочее] Учебник для вузов: Москва : Юрайт, 2020	https://urait.ru/bcode/451810 Режим доступа: по подписке КНИТУ
Кобелев О.А. и др., Материаловедение. Технология композиционных материалов [Прочее] Учебник: Москва : КноРус, 2019	https://www.book.ru/book/931155 Режим доступа: по подписке КНИТУ

11.3. Электронные источники информации

При изучении дисциплины «Получение материалов и изделий в волне горения» предусмотрено использование электронных источников информации:

1. Научная Электронная Библиотека (НЭБ) – Режим доступа: <http://elibrary.ru>
2. ЭБС «Юрайт» – Режим доступа: <http://www.biblio-online.ru>
3. ЭБС «IPRbooks» – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru>
4. ЭБС «КОНСУЛЬТАНТ СТУДЕНТА» - Режим доступа: <https://www.studentlibrary.ru>
5. ЭБС «ЛАНЬ» – Режим доступа: <https://e.lanbook.com>
6. ЭБС Университетская библиотека онлайн – Режим доступа: <http://biblioclub.ru/>
7. Электронный каталог УНИЦ КНИТУ. – Режим доступа: <http://ruslan.kstu.ru>
8. Сайт института структурной макрокинетики и проблем материаловедения им. А.Г. Мержанова Российской академии наук [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.ism.ac.ru/handbook/_shsr.htm , свободный.
9. Архив журнала "Физика горения и взрыва" издательства Сибирского отделения Российской академии наук [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.sibran.ru/journals/Fgv> , свободный, полнотекстовый доступ к статьям изданным с 1965 по 2016 гг.

УНИЦ
Согласовано

11.4. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Базы данных

1. Реферативная база данных ВИНТИ - Режим доступа: <http://www.viniti.ru> ;
2. Википедия. Свободная энциклопедия. – Режим доступа: <https://ru.wikipedia.org>.
3. Scopus - Доступ свободный: www.scopus.com

Информационные справочные системы

Справочно-правовая система «ГАРАНТ» Доступ свободный: www.garant.ru

Справочно-правовая система «КонсультантПлюс» Доступ свободный: www.consultant.ru

12. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Лицензированное программное обеспечение и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства, используемое в учебном процессе при освоении дисциплины «Получение материалов и изделий в волне горения»:

Офисные и деловые программы: ABBYY FineReader 9.0 проф;
Офисные и деловые программы: MS Office 2007 Russian;
Офисные и деловые программы: MS Office 2007 Professional Russian;
Офисные и деловые программы: MS Office 2010-2016 Standard
Архиватор 7 Zip
Блокнот Notepad
Яндекс Браузер

Офисные и деловые программы: MS Office 2007 Professional Russian от 16.10.2008 лицензия № 44684779;

Офисные и деловые программы: MS Office 2010-2016 Standard от 08.11.2016 № 16/2189/Б;

Оборудование учебного кабинета: доска для записей; технические средства обучения: ноутбук, мультимедийный проектор, экран.

В процессе лабораторных занятий используется оборудование:

- технологическое: прессы типа ПСУ – 50, вибрмельницы, планетарная мельница МПП-2;
- исследовательское: прибор для измерения удельной поверхности – СОРБИ (БЭТ), прибор для измерения удельной поверхности – ПСХ-12, просеивающая машина – AS200JET, весы лабораторные, оборудование для сжигания образцов, микроскоп оптический OLIMPUS, рентгеновский дифрактометр Ultima IV RIGAKU, комплекс для определения светотехнических характеристик ПИ-1, пирометр ПД-7.

13. Образовательные технологии

Количество часов занятий, проводимых в интерактивных формах в учебном процессе по дисциплине «Получение материалов и изделий в волне горения» составляет 10 ч.

В процессе освоения дисциплины «Получение материалов и изделий в волне горения» используются следующие образовательные технологии:

- лекции в традиционной форме, с использованием иллюстрационного материала в виде компьютерных презентаций;
- лабораторные занятия в занятия с элементами научного исследования и решением проблемных задач, с последующим обсуждением результатов работы в студенческих исследовательских учебных подгруппах;
- групповые дискуссии;
- информационные технологии (при выполнении СРС);
- система дистанционного обучения (MOODLE)
- изучение и закрепление нового материала на интерактивной лекции (лекция с заранее запланированными ошибками, мини-лекция при проведении лабораторных занятий).

