

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 «**ПИРОТЕХНИЧЕСКИЕ КОМПОЗИЦИОННЫЕ МАТЕРИАЛЫ**»

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	3-4; 11, 9

Вид нагрузки	Часы	Зачётные единицы
Лекция	8	0,22
Лабораторная работа	14	0,39
Контроль самостоятельной работы	4	0,11
Самостоятельная работа	145	4,03
Форма аттестации: Контрольная работа (11 сем), Экзамен (11 сем)	9	0,25
Всего	180	5

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

О.И. Белобородова

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 «Пиротехнические композиционные материалы» являются:

- а) формирование знаний о свойствах компонентов и композиций пиротехнического типа;
- б) раскрытие сущности процессов, происходящих в компонентах и композитах при горении;
- в) обучение методикам расчета энергетических характеристик композиционных пиротехнических материалов;
- г) обучение принципам построения рецептур композиционных материалов пиротехнического типа для изделий различного назначения

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Пиротехнические композиционные материалы» 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 «Пиротехнические композиционные материалы» обучающийся по направлению подготовки 22.03.01 «Материаловедение и технологии материалов» должен освоить материал предшествующих дисциплин:

1. Аналитическая химия и физико-химические методы анализа
2. Композиционные материалы на полимерной матрице
3. Конструирование композиционных материалов и изделий из них
4. Общая и неорганическая химия
5. Органическая химия
6. Основы научной деятельности
7. Полимеры специальных композитов
8. Теоретические основы специальных композитов
9. Физика
10. Физическая и коллоидная химия

Дисциплина «Пиротехнические композиционные материалы» является предшествующей и необходима для успешного освоения последующих дисциплин:

1. Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2. Получение материалов и изделий в волне горения
3. Производственная практика (преддипломная практика)

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

ПК-2 Способен осуществлять сбор данных, изучать, анализировать и обобщать научно-техническую информацию по тематике исследования, исполнять основные требования делопроизводства применительно к записям и протоколам, разрабатывать и использовать техническую документацию по вопросам интеллектуальной собственности, подготовке документов к патентованию, ноу-хау

ПК-2.1. Знает делопроизводство применительно к записям и протоколам, основные нормативные документы по защите интеллектуальной собственности и оформлению документов к патентованию, оформлению ноу-хау

ПК-2.2. Умеет осуществлять сбор данных, изучать и обобщать научно-техническую информацию по тематике исследования, оформлять проектную и рабочую техническую документацию в соответствии с нормативными документами

ПК-2.3. Владеет навыками ведения делопроизводства и оформления проектной и рабочей технической документации, методами анализа и обобщения научно-технической информации, методами разработки и использования технической документации

ПК-4 Способен выполнять комплексные исследования и испытания при изучении материалов и изделий, включая стандартные и сертификационные, процессов их производства, обработки и модификации

ПК-4.1. Знает стандартные и сертификационные методы исследований процессов производства, обработки и модификации материалов

ПК-4.2. Умеет использовать комплексные исследования и испытания при изучении материалов и изделий

ПК-4.3. Владеет основными методами изучения процессов производства, обработки и модификации материалов и изделий

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

Знать:

методики изготовления и испытания пиротехнических композиционных материалов областей применения и современного состояния разработок пиротехнических композиционных материалов

Уметь:

анализировать научно-техническую информацию и результаты экспериментов по тематике исследований
проводить комплексные исследования материалов по стандартным и оригинальным методикам

Владеть:

определение основных характеристик пиротехнических композиционных материалов
оформление результатов проведенных исследований

4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 часов.

№ 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.	Общие сведения о пиротехнических композициях и их применении	9	2				7	Контрольная работа
	Итого по семестру	9	2				7	
1.	Общие сведения о пиротехнических композициях и их применении	11				2	42	Контрольная работа; Реферат
2.	Принципы разработки пиротехнических композиционных материалов различного назначения	11	6		14	2	96	Контрольная работа; Лабораторная работа; Экзамен
	Итого по семестру	11	6		14	4	138	Контрольная работа, Экзамен

5. Содержание лекционных занятий по темам

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	4	5
1.	Общие сведения о пиротехнических композитах и их применении	1	Области применения пиротехнических композиционных материалов	ПК-2.1 ПК-4.1
2.		1	Основные характеристики исходных компонентов и ПС. Требования к ПС.	ПК-2.1 ПК-4.1
3.	Принципы разработки пиротехнических композиционных материалов различного назначения	2	Пламенные пиротехнические композиционные материалы	ПК-2.1 ПК-4.1
4.		2	Тепловые пиротехнические композиционные материалы	ПК-2.1 ПК-4.1
5.		2	Аэрозолеобразующие пиротехнические композиционные материалы	ПК-2.1 ПК-4.1
ВСЕГО		8		

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.	Принципы разработки пиротехнических композиционных материалов различного назначения	6	Определение эффективности пламенных пиротехнических композиционных материалов	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3
2.		4	Определение эффективности тепловых композиционных материалов	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3
3.		4	Определение эффективности аэрозолеобразующих композиционных материалов	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3
ВСЕГО		14		

8. Самостоятельная работа

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	5	6
1.	Общие сведения о пиротехнических композитах и их применении	7	подготовка к контрольной работе	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3
2.	Общие сведения о пиротехнических композитах и их применении	42	написание реферата, подготовка к контрольной работе	ПК-2.1 ПК-2.2

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	5	6
				ПК-2.3 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3
3.	Принципы разработки пиротехнических композиционных материалов различного назначения	96	подготовка к контрольной работе, подготовка к лабораторной работе, подготовка к экзамену	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3
	ВСЕГО	145		

8.1 Контроль самостоятельной работы

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма КСР	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	5	6
1.	Общие сведения о пиротехнических композитах и их применении	2	проверка контрольной работы, проверка реферата	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3
2.	Принципы разработки пиротехнических композиционных материалов различного назначения	2	прием лабораторной работы, прием экзамена, проверка контрольной работы	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3
	ВСЕГО	4		

9. Использование рейтинговой системы оценки знаний

При оценке результатов деятельности обучающихся в рамках дисциплины «Пиротехнические композиционные материалы» 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
11-й семестр			
Контрольная работа	2	15	25
Лабораторная работа	3	9	15
Реферат	1	12	20
Экзамен	1	24	40
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 «Пиротехнические композиционные материалы» в качестве основных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

Основные источники информации	Количество экземпляров
М.С. Резников, А.И. Сидоров, И.А. Абдуллин [и др.], Гражданская пиротехника [Прочее] учеб. пособие для студ. вузов, обуч. по спец. "Хим. технология энергонасыщ. материалов и изделий": Казань : , 2013	50 экз. УНИЦ ФГБОУ ВО «КНИТУ»
Н.Е. Тимофеев, В.Н. Емельянов, И.А. Абдуллин [и др.], Пиротехника [Учебник] учебник для студ. вузов, обуч. по спец. "Хим. технология энергонасыщ. материалов и изделий": Казань : Изд-во КНИТУ, 2015	50 экз. УНИЦ ФГБОУ ВО «КНИТУ»

11.2. Дополнительная литература

В качестве дополнительных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

Дополнительные источники информации	Количество экземпляров
, Краткий курс пиротехники [Прочее] : Сергиев Посад : Русская пиротехника, 2008	10 экз. УНИЦ ФГБОУ ВО «КНИТУ»
, Общедоступная пиротехника [Прочее] : Сергиев Посад : Русская пиротехника, 2008	10 экз. УНИЦ ФГБОУ ВО «КНИТУ»
, Пиротехническое производство [Прочее] : Сергиев Посад : Русская пиротехника, 2008	10 экз. УНИЦ ФГБОУ ВО «КНИТУ»
А. . Шидловский, Основы пиротехники [Прочее] для хим. - технол. спец. вузов: М. : Машиностроение, 1973	119 экз. УНИЦ ФГБОУ ВО «КНИТУ»
Ф. . Мадякин, Компоненты и продукты сгорания пиротехнических составов : [Т.1] [Учебник] : Казань : , 2006	119 экз. УНИЦ ФГБОУ ВО «КНИТУ»
Ф. . Мадякин, Н. . Тихонова, Компоненты и продукты сгорания пиротехнических составов : Т.2 [Учебник] : Казань : , 2008	106 экз. УНИЦ ФГБОУ ВО «КНИТУ»

11.3. Электронные источники информации

При изучении дисциплины «Пиротехнические композиционные материалы» предусмотрено использование электронных источников информации:

1. Электронный каталог УНИЦ КНИТУ: Режим доступа: <http://ruslan.kstu.ru/>
2. ЭБС Университетская библиотека онлайн: Режим доступа: <http://biblioclub.ru/>
3. Научная электронная библиотека <https://elibrary.ru/>

УНИЦ
Согласовано

11.4. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Базы данных

Scopus Доступ свободный: www.scopus.com

Web of Science Доступ свободный: apps.webofknowledge.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 «Пиротехнические композиционные материалы»:

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

ПО для коллективной работы Microsoft Teams

Учебные аудитории для проведения учебных занятий оснащены оборудованием:

шкаф вытяжной с электрикой, стол лабораторный с технологической приставкой, весы электронные лабораторные AJ-220 CE (220г/0,001г) ViBRA; электронагревательные приборы (шкаф сушильный лабораторный СНОЛ-58/350, пресс гидравлический типа ПСУ-50, анализатор ситовой AS 200 Control с набором сит, инфракрасный фурье-спектрометр «Avatar 360» «Termo Nicolete», микроскоп OLIMPUS, оборудование для сжигания образцов, приборы для измерения цветовых характеристик (калориметры), термовизор, аэрозольная и дымовая камеры

техническими средствами обучения:

ноутбук, мультимедийный проектор, экран

Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой:

1. Компьютеры ICL.

2. МФУ HP 1530

с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечены доступом в электронную информационную среду КНИТУ.

13. Образовательные технологии

Количество часов занятий, проводимых в интерактивных формах в учебном процессе по дисциплине «Пиротехнические композиционные материалы» составляет 10 ч.

В процессе освоения дисциплины «Пиротехнические композиционные материалы» используются следующие образовательные технологии:

- работа в малых группах;
- изучение и закрепление нового материала на интерактивной лекции (лекция-беседа, лекция – дискуссия, лекция с разбором конкретных ситуаций, лекция с заранее запланированными ошибками, лекция- пресс-конференция, мини-лекция).