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

Р А Б О Ч А Я П Р О Г Р А М М А
по дисциплине **«ГРАЖДАНСКАЯ ПИРОТЕХНИКА»**

Специальность:	18.05.01 Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий
Специализация:	Технология пиротехнических средств
Квалификация выпускника:	Инженер
Форма обучения:	Очная
Институт:	Инженерный химико-технологический институт
Факультет:	Факультет энергонасыщенных материалов и изделий
Кафедра-разработчик:	Кафедра «Технология изделий из пиротехнических и композиционных материалов»
Курс; семестр	4; 7

Вид нагрузки	Часы	Зачётные единицы
Лекция	27	0,75
Лабораторная работа	54	1,5
Контроль самостоятельной работы	36	1
Самостоятельная работа	144	4
Форма аттестации: Курсовая работа (7 сем), Экзамен (7 сем)	27	0,75
Всего	288	8

Казань, 2021

Рабочая программа составлена с учётом требований Федерального государственного образовательного стандарта (приказ № 907 от 07.08.2020) по специальности 18.05.01 Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий для специализации «Технология пиротехнических средств» на основании учебных планов набора обучающихся 2021 года.

Разработчик программы:

Старший преподаватель	О.Б. Бородина
Заведующий кафедрой	Т.В. Бурдикова

С О Г Л А С О В А Н О

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

У Т В Е Р Ж Д Е Н О

Начальник центра УМЦ ***Утверждаю*** Л.А. Китаева

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Гражданская пиротехника» являются:

а) изучение основных групп пиротехнических составов, применяемых в мирных целях, их технологии, конструкции и принципа действия изделий;

б) научить методам сравнительной оценки энергетических характеристик и эффективности применения в зависимости от назначения и условий функционирования ПС и изделия;

в) научить методам прогнозирования и регулирования основных характеристик горения пиротехнических составов;

г) обучение принципам построения рецептур композиционных материалов пиротехнического типа для изделий различного назначения;

д) приобретение навыков разработки программ пиротехнических показов.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Гражданская пиротехника» относится к формируемой участниками образовательных отношений части ООП и формирует у обучающихся по специализации «Технология пиротехнических средств» набор знаний, умений, навыков и компетенций.

Для успешного освоения дисциплины «Гражданская пиротехника» обучающийся по специальности 18.05.01 «Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий» должен освоить материал предшествующих дисциплин:

1. Безопасность жизнедеятельности
2. Введение в специальность
3. Разработка пиротехнических составов
4. Теоретические основы горения
5. Технология производства пиротехнических изделий (часть 1)

Дисциплина «Гражданская пиротехника» является предшествующей и необходима для успешного освоения последующих дисциплин:

1. Гражданская пиротехника
2. Конструирование пиротехнических изделий
3. Методы исследований и обработка результатов эксперимента
4. Оптимизация рецептур и технологических процессов энергонасыщенных материалов
5. Технология производства пиротехнических изделий (часть 2)

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

ПК-2 Способен создавать типовые и новые пиротехнические составы (твердые пиротехнические топлива), используя знания о механизмах горения гетерогенных конденсированных систем, обеспечивающих при горении требуемый специальный эффект

ПК-2.1. Знает об основных направлениях использования пиротехнических составов в военной технике и народном хозяйстве, об эффектах, сопровождающих горение пиротехнических составов, и возможностях их практического использования, о количественной теории возникновения и развития самораспространяющихся физико-химических процессов горения, о принципах и подходах создания типовых и новых пиротехнических составов, обеспечивающих при горении получение требуемого специального эффекта

ПК-2.2. Умеет обосновывать выбор исходных компонентов и двойных смесей, компоновать типовые и новые пиротехнические составы с требуемыми характеристиками

ПК-2.3. Владеет методами расчета характеристик горения пиротехнических составов, методами определения свойств пиротехнических составов

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

Знать:

- области применения пиротехнических средств в мирных целях;

- понятия: гражданская пиротехника, средства пироавтоматики, аэрозолеобразующие составы, фейерверочное искусство;
- конструкцию и устройство изделий гражданского назначения;
- особенности изготовления пиротехнических изделий народнохозяйственного назначения.

Уметь:

- формулировать требования к пиросоставам и изделиям различного назначения, выбирать компоненты и рассчитывать рецептуры пиросоставов;
- экспериментально определять основные характеристики составов;
- производить расчеты цвета.

Владеть:

- навыками изготовления составов и изделий народно-хозяйственного назначения;
- навыками определения специальных характеристик составов и изделий народно-хозяйственного назначения;
- правилами безопасной эксплуатации и хранения изделий гражданской пиротехники.

4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 8 зачетных единиц, 288 часов.

№ п/п	Раздел дисциплины	Семе-стр	Виды учебной работы (в часах)					Оценочные средства для проведения текущей и промежу-точной аттестации
			Лекция	Практические занятия	Лабора-торные	КСР	СРС	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	Ведение. Классификация средств гражданской пиротехники. Требования к составам и средствам.	7	2			6	6	Реферат
2.	Пламенные пиротехнические составы и средства в гражданской пиротехнике	7	4		12	4	10	Лабораторная работа; Реферат
3.	Аэрозолеобразующие составы и средства в гражданской пиротехнике	7	4		12	6	12	
4.	Тепловые составы и средства в гражданской пиротехнике	7	4		15	6	12	
5.	Газогенерирующие составы. Составы для получения чистых газов и газовых смесей. Средства пиротавтоматики	7	4			4	30	Реферат
6.	Спичечные составы. Виды и технология спичек. Имитационные	7	4			5	30	

№ п/п	Раздел дисциплины	Семе-стр	Виды учебной работы (в часах)					Оценочные средства для проведения текущей и промежу-точной аттестации
			Лекция	Практические занятия	Лабора-торные	КСР	СРС	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
	составы. Пиротехника в кино.							
7.	Фейерверочные составы и изделия	7	5		15	3	10	Лабораторная работа; Реферат; Экзамен
8.	Курсовая работа	7				2	34	Курсовая работа
	Итого по семестру	**7**	**27**		**54**	**36**	**144**	**Курсовая 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.	Ведение. Классификация средств гражданской пиротехники. Требования к составам и средствам.	2	Введение. Содержание дисциплины. Общие сведения о пиросоставах гражданской пиротехники.	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3
2.	Пламенные пиротехнические составы и средства в гражданской пиротехнике	4	Пламенные составы и изделия в гражданской пиротехнике	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3
3.	Аэрозолеобразующие составы и средства в гражданской пиротехнике	4	Аэрозолеобразующие составы и изделия гражданского назначения	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3
4.	Тепловые составы и средства в гражданской пиротехнике	4	Тепловые составы и средства в гражданской пиротехнике	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3
5.	Газогенерирующие составы. Составы для получения чистых газов и газовых смесей. Средства пиротавтоматики	4	Газогенерирующие составы и изделия	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3
6.	Спичечные составы. Виды и технология спичек. Имитационные составы. Пиротехника в кино.	4	Разнообразие составов и средств гражданской пиротехники	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3
7.	Фейерверочные составы и изделия	5	Фейерверочные составы и изделия	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3
	ВСЕГО	**27**		

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.	Пламенные пиротехнические составы и средства в гражданской пиротехнике	12	Сигнальные составы. Пламенные.	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема занятия	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	4	6
2.	Аэрозолеобразующие составы и средства в гражданской пиротехнике	12	Сигнальные составы. Цветные дымы	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3
3.	Тепловые составы и средства в гражданской пиротехнике	15	Теловые составы для сварки проводов / разогрева пищи	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3
4.	Фейерверочные составы и изделия	15	Составы фейерверочных изделий наземных и высотных	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3
	ВСЕГО	**54**		

8. Самостоятельная работа

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	5	6
1.	Ведение. Классификация средств гражданской	6	написание реферата	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3
2.	Пламенные пироткхнические составы и средства в гражданской пиротехнике	10	написание реферата, подготовка к лабораторной работе	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3
3.	Аэрозолеобразующие составы и средства в гражданской пиротехнике	12	написание реферата, подготовка к лабораторной работе	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3
4.	Тепловые составы и стредства в гражданской пиротехнике	12	написание реферата, подготовка к лабораторной работе	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3
5.	Газогенерирующие составы. Составы для получения чистых газов и газовых смесей. Средства пироавтоматики	30	написание реферата	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3
6.	Спичесные составы. Виды и технология спичек. Имитационные составы. Пиротехника в кино	30	написание реферата	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3
7.	Фейерверочные составы и издедия	10	написание реферата, подготовка к лабораторной работе, подготовка к экзамену	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3
8.	Курсовая работа	34	выполнение курсовой работы	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3
	ВСЕГО	**144**		

8.1 Контроль самостоятельной работы

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма КСР	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	5	6
1.	Ведение. Классификация средств гражданской	6	проверка реферата	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3
2.	Пламенные пиротехнические составы и средства в гражданской пиротехнике	4	прием лабораторной работы, проверка реферата	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3
3.	Аэрозолеобразующие составы и средства в гражданской пиротехнике	6	прием лабораторной работы, проверка реферата	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3
4.	Тепловые составы и средства в гражданской пиротехнике	6	прием лабораторной работы, проверка реферата	ПК-2.1 ПК-2.2

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма КСР	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	5	6
				ПК-2.3
5.	Газогенерирующие составы. Составы для получения чистых газов и газовых смесей. средства пироавтоматики	4	проверка реферата	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3
6.	Спичесчные составы. Виды и технология спичек. Имитационные составы. Пиротехника в кино.	5	проверка реферата	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3
7.	Фейерверочные составы и изделия	3	прием лабораторной работы, прием экзамена, проверка реферата	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3
8.	Курсовая работа	2	проверка курсовой работы	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3
	ВСЕГО	**36**		

9. Использование рейтинговой системы оценки знаний

При оценке результатов деятельности обучающихся в рамках дисциплины «Гражданская пиротехника» 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
7-й семестр			
Реферат	1	12	20
Лабораторная работа	4	24	40
Экзамен	1	24	40
Итого		**60**	**100**
7-й семестр			
Курсовая работа	1	60	100
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 «Гражданская пиротехника» 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.	50 экз. УНИЦ ФГБОУ ВО «КНИТУ»

технология энергонасыщ. материалов и изделий": Казань : Изд-во КНИТУ, 2015	
В. А. Лихачев, Пиротехника в кино [Прочее] руководство: Москва : Искусство, 1963	http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=426837 Режим доступа: по подписке 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»

11.3. Электронные источники информации

При изучении дисциплины «Гражданская пиротехника» предусмотрено использование электронных источников информации:

Электронные источники

1. Электронный каталог УНИЦ КНИТУ: Режим доступа: http://ruslan.kstu.ru/
2. ЭБС «Лань»:Режим доступа: https://e.lanbook.com
3. Образовательная платформа «Юрайт»: Режим доступа: https://urait.ru/
4. ЭБС «Znanium.com»: Режим доступа: http://znanium.com/
5. ЭБС Университетская библиотека онлайн: Режим доступа: http://biblioclub.ru/
6. ЭБС IPRbooks: Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/
7. ЭБС BOOK.ru : Режим доступа: https://www.book.ru/
8. Научная электронная библиотека https://elibrary.ru/

УНИЦ
Согласовано

11.4. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Базы данных
Wiley Online Library: https://onlinelibrary.wiley.com/
Springer Nature: https://link.springer.com/
zbMath : https://zbmath.org/

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 «Гражданская пиротехника»:

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

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

В процессе лабораторных занятий используется оборудование:
- технологическое: прессы типа ПСУ – 50, вибромельницы, 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.

Материально-техническое обеспечение кафедры представлено:
столами (партами), стульями, досками, мелом и т.п.

Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой
с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечены доступом в электронную информационную среду КНИТУ.

13. Образовательные технологии

В процессе освоения дисциплины «Гражданская пиротехника» используются следующие образовательные технологии:
• работа в малых группах;
• дискуссия;
• 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);
• эвристическая беседа.